Recorders N4504/00/15

Service
Service
Service

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified, be used.

Service Manual

CONTENTS

	Page
Technical specification	1
Connections and controls	2
Inputs and outputs	3
Operation of the control section	3
Decasing	6
Repair hints	6
Mechanical adjustments and checks	7
Exploded view	11
List of mechanical parts	12
Maintenance	12
Electrical measurements and adjustments	12
Circuit diagram	14
Wiring diagram	16
List of electrical parts	18
Printed circuit boards	19
DNL unit	19

TECHNICAL SPECIFICATION

Mains voltages	: 110-127-220-240 volts
Mains frequency	: 50-60 Hz (switch-over not necessary)
Power consumption	: approx. 30 W
Number of tracks	: 4
Max. reel diameter	: 18 cm
Number of heads	: 3 (1 recording, 1 playback and 1 erase head)
Number of motors	: 3 (1 for capstan drive, 2 for driving the reel discs)
Winding time for an 18 cm reel with LP tape (540 m)	: ≤ 180 s
Tape speeds	: 4.75 cm/s ± 1 % 9.5 cm/s ± 1 % 19 cm/s ± 1 %
Wow and flutter at:	
4.75 cm/s	: ≤ 0.2 %
9.5 cm/s	: ≤ 0.2 %
19 cm/s	: ≤ 0.15 %

Input sensitivities:	
Micro	: 0.2 mV/2 kΩ
Line	: 100 mV/1 MΩ (3,5) 2 mV/20 kΩ (1,4)
Output voltages:	
Line	: 1 V/10 kΩ (3,5)
Monitor	: 1 V/5 kΩ
Output impedance Headphone	: 400 Ω
Frequency range (within 7 dB)	
4.75 cm/s	: 35-11,000 Hz
9.5 cm/s	: 35-18,000 Hz
19 cm/s	: 35-25,000 Hz
Signal-to-noise ratio according to DIN 45,500	: ≥ 58 dB
Erase frequency	: 100 kHz ± 10 %
Dimensions	: 415x425x185 mm
Weight	: approx. 8.2 kg

Subject to modification
GB 4822 726 11668
Printed in The Netherlands
PHILIPS

CONNECTIONS AND CONTROLS

Figs. 1, 2 and 3

1 Reel spindles with rotatable tops
2 Tape tension controls
3 Counter
4 Zero reset button for counter
5 Tape slot
6 Mains switch
7 On/off indicator lamp
8 Recording level meter - left channel
9 Recording level meter - right channel
10 Recording level control
11 Recording level balance control
12 Headphone volume control
13 Headphone balance control
14 Fast rewind key
15 Fast wind key
16 Start key - press to play back or (together with record key 18) to record
17 Pause key - press to briefly interrupt recording or playback; to disengage, press again
18 Record key
19 Record, playback and fast wind stop key
20 Monitor selector switch for listening-in during recording
21 Track selector switch
22 Speed selector switch
23 DNL indicator lamp
24 DNL switch
25 Socket for headphone
26 Socket for mono microphone - left channel - or for stereo microphone
27 Socket for mono microphone - right channel
28 Voltage selector
29 Carrying handle
30 Socket for mains lead
31 Socket for record player or for radio, amplifier, recorder or electro gramophone
32 Monitor socket for amplifier or recorder
33 Socket for remote control

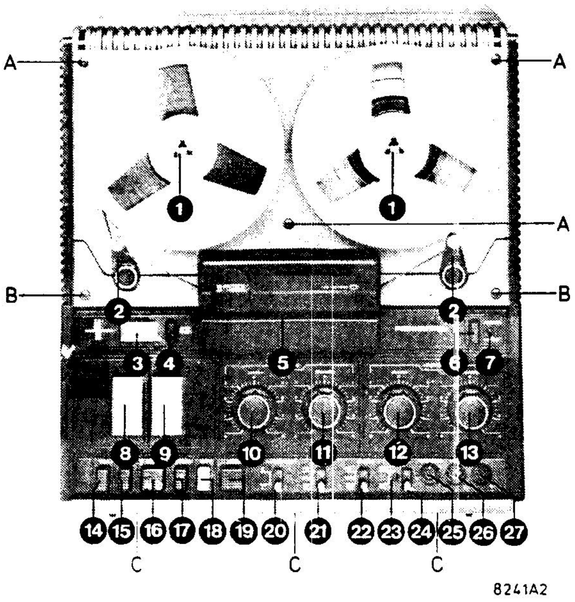


Fig. 1

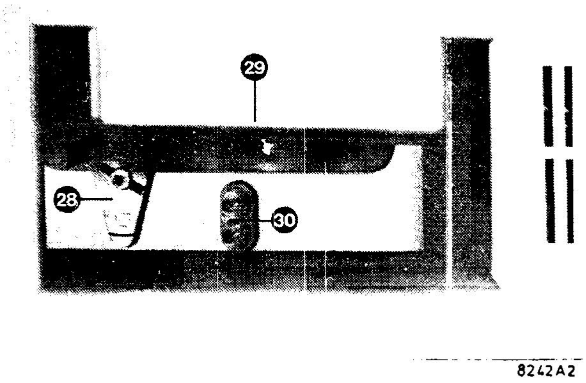


Fig. 2

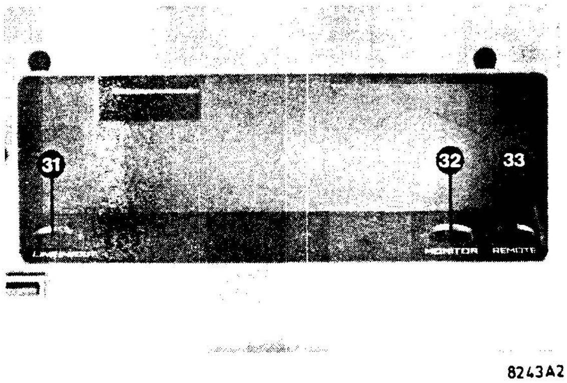
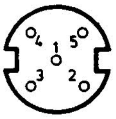
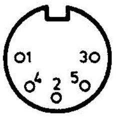
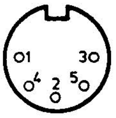
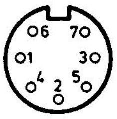
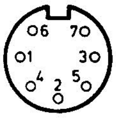
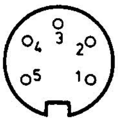


Fig. 3

IN AND OUTPUTS

Indication	For the connection of	Sensitivity	Impedance	Socket type	Connections	Location
HEADPHONE BU2	stereo headphone		400 Ω	5p,360°,DIN 	1 - 2 - ⊥ 3 - ⊥ 4 - left 5 - right	front
MICRO L+ST BU1	mono microphone for recording on the left channel, a stereo microphone	0.2 mV	2 kΩ	5p,180°,DIN 	1 - left 4 - right 2 - ⊥ 5 - 3 -	front
MICRO R BU101	mono microphone for recording on the right channel	0.2 mV	2 kΩ	5p,180°,DIN 	1/4 - right 2 - ⊥ 5 - 3 -	front
LINE IN/OUT	second recorder or another set provided with a 5-p 180° DIN input/output socket input pins : 1 and 4 output pins: 3 and 5	 2 mV 1 V	 20 kΩ 10 kΩ	7p,270°,DIN 	1 - left 4 - right 2 - ⊥ 5 - right 3 - left 6 - M.P. 7 - M.P.	rear
PHONO BU3	record player input pins: 3 and 5	100 mV	1 MΩ			
MONITOR BU4	amplifier recorder	1 V	5 kΩ	7p,270°,DIN 	1 - 4 - 2 - ⊥ 5 - right 3 - left 6 - M.P. 7 - M.P.	rear
REMOTE BU5	remote control unit N6718			5p,240°,DIN 	1 - SK5 point 5 2 - 3 - 4 - 5 - SK5 point 6	rear

OPERATION OF THE CONTROL SECTION, Fig. 4

The description is divided in 6 chapters:
- Drive
- Tape tension control
- Electrical brake
- Delay circuit
- Recorder stop unit
- Speed control

Drive

To prevent the burning-in of the START, PAUSE, REW and WIND switches when the motors are switched on, the transistors TS9, TS13 and TS14 take over the switching functions. The impedance of the braking magnet RE2 also determines the adjustment of these transistors.

Start position

The base of TS392 is not sufficiently negative in respect of the emitter to make the latter conductive. Thus, the base of TS391 is negative towards the emitter: TS391 will conduct.
Via the base emitter diode of TS9 parallel to R308 and via TS391 the braking magnet RE2 is excited (brake is released), TS9 becomes conductive: the pressure roller magnet is excited and the mains voltage applied to the two reel disc motors M1,M2.
C44 is a short circuit for the switch-on pulse: via R56 an extra starting current is applied to the right reel disc motor M2, so that the speed required is quickly reached, preventing tape loops to occur.
By means of the capstan the tape gains full speed immediately.
After the switch-on pulse, the voltage for the right motor M2 will be supplied via R57.
The mains voltage for the left motor M1 is applied via R58 and LH-reel friction is generated.

Rew position

Via the base emitter diode of TS13, parallel to R309, the braking magnet is excited.
TS13 becomes conductive, so that the mains voltage is applied to the left reel disc motor M1 via D6.
D5 prevents that the pressure roller magnet RE1 is excited. The right reel disc motor M2 is attracted by the tape and will work as a generator.
The voltage generated is negative towards the terminal voltage of the motor M1. The voltage generated by M2 via D11 is the mains voltage for the circuit of the tape tension control. D2 prevents this voltage to excite the pressure roller magnet RE1.

Wind position
The working is the same as in the REW position. TS14 is conductive. The mains voltage to the right reel disc motor M2 is supplied via D9. The left motor M1 works as a generator and supplies the mains voltage for the circuit of the tape tension control via D12.

Tape tension control

The tape tension control works in the position REW or WIND. When the tape runs, one motor pulls and the other is driven by the tape. To ensure constant drive, the braking torque of the driven motor should vary. The extent of the breaking torque the motor driven should supply, depends on the diameter of the reel (Braking torque = radius of the reel on the motor pulled x force on the tape).
Maximum diameter of the reel means maximum braking torque of the motor driven.
Minimum diameter of the reel means minimum braking torque of the motor driven.

Maximum diameter of the reel on the motor driven
The reel to be wound has the minimum diameter.
The pulling motor runs at maximum speed.
The voltage flowing through motor and R59 is minimal. The voltage on the emitter of TS16 is positive, but not sufficient to make TS16 conductive. Maximum conductivity of TS17, short circuit of the motor driven: the motor driven brakes maximal.

Minimum diameter of the reel on the motor driven
The reel to be rewound has the maximum diameter.
The pulling motor runs at minimum speed.
The voltage flowing through motor and R59 is maximal. The voltage on the emitter of TS16 is positive, consequently, maximum conductivity of TS16. Minimum conductivity of TS17: the motor pulled brakes with a minimum force.

R60 limits the variations in winding time when the mains voltage varies. When the mains voltage is high, the base of TS16 becomes more positive and, thus, TS16 less conductive. To control TS17, the voltage through R59 should be greater.
The interference pulses from the motor pulled are short circuited by C58.

Electrical brake

When the STOP or PAUSE position is reached, (all keys are released mechanically), the braking magnet RE2 will be dead and tend to drop off.
The base TS15 becomes negative in respect of the emitter: TS15 conducts. A positive voltage is applied to the base of TS11. The motor driven by the tape, generates a negative voltage, so that the base of TS11 is positive towards the emitter: TS11 conducts. A voltage begins to flow through the motors, for the greater part through the motor driven, because it works as a generator. The load current through the generator will strongly brake the tape transport.
As long as the motor driven generates a voltage sufficiently negative to keep TS11 conductive, the voltage through R61 will cause a voltage drop across R304. As a result, TS19 will conduct.
Thus, a voltage is applied to the braking magnet, which is smaller than the mains voltage A (through D22), but sufficient to prevent the braking magnet from being de-energized. Moreover, also TS15 remains conductive because the base remains negative in respect of the emitter.
From the above, it follows that the brake operation is mainly effected by the electrical brake.

The mechanical brake is an auxiliary brake:
- When the mains voltage drops off and
- When the tape is inserted.

Delay circuit

The delay circuit prevents breakage of the tape or tape loops to occur when the recorder is switched over from REW or WIND to the START position.

When the set is in the REW or WIND position, C391 is charged (+ via R308, - via R394 and D391).
When it is switched to the START position, C391 via R392 and the base emitter diode of TS392 parallel to R393, are discharged. Now TS392 will become conductive. When TS392 conducts, TS391 and TS9 will block. When after some time C391 is sufficiently discharged, TS392 will block and, consequently, TS391 will become conductive. The base of TS9 now becomes negative in respect of the emitter, so that TS9 conducts and the pressure roller is attracted.

Automatic switch-off circuit

The recorder stops automatically at the end of the tape. As long as the tape runs, TS6 is not conductive so that the magnet RE3 is not excited. At the end of the tape, the contact TC is closed by the metal tape-leader, so that R79 gets earth potential. By a negative pulse on the base of TS6, TS6 becomes momentarily conductive and RE3 momentarily excited. When RE3 is excited, all the keys are mechanically released and the recorder is switched to the STOP position. C53 prevents that TS6 remains conductive. After breaking the contact TC, C53 is discharged via R78.

Speed control of the capstan motor

A generator G3 is mechanically coupled to the motor M3. The AC generated is supplied to the cathode of the diode D207 (The frequency of this AC depends on the speed of the motor).
D207 allows only the negative half of the AC voltage to flow through. The AC voltage of the generator is converted to a square-wave voltage by TS204. This square-wave voltage is differentiated by the capacitor C203 (voltage through C203).
The voltage is rectified by the diodes D204 and D205 and smoothed by the capacitor C204. The smoothed positive voltage is applied to the base of TS203. Also, via one of the speed adjustment resistors, a DC voltage is applied to the base of TS203. The resultant of these two voltages determines the measure of conductivity of TS203. When the generator supplies less pulses, the resultant of these voltages will be lower so that the conductivity of TS203 increases. TS203 controls the base voltage of TS202. The base current through TS201 is controlled by TS202. The motor voltage is controlled by TS201.
Diode D206 protects the transistor TS203 and the capacitor C204 against too high a positive voltage. The pulses, which remain after smoothing by C204, are discharged by C206. C207 and R209 form a filter effecting the stability of the control circuit.

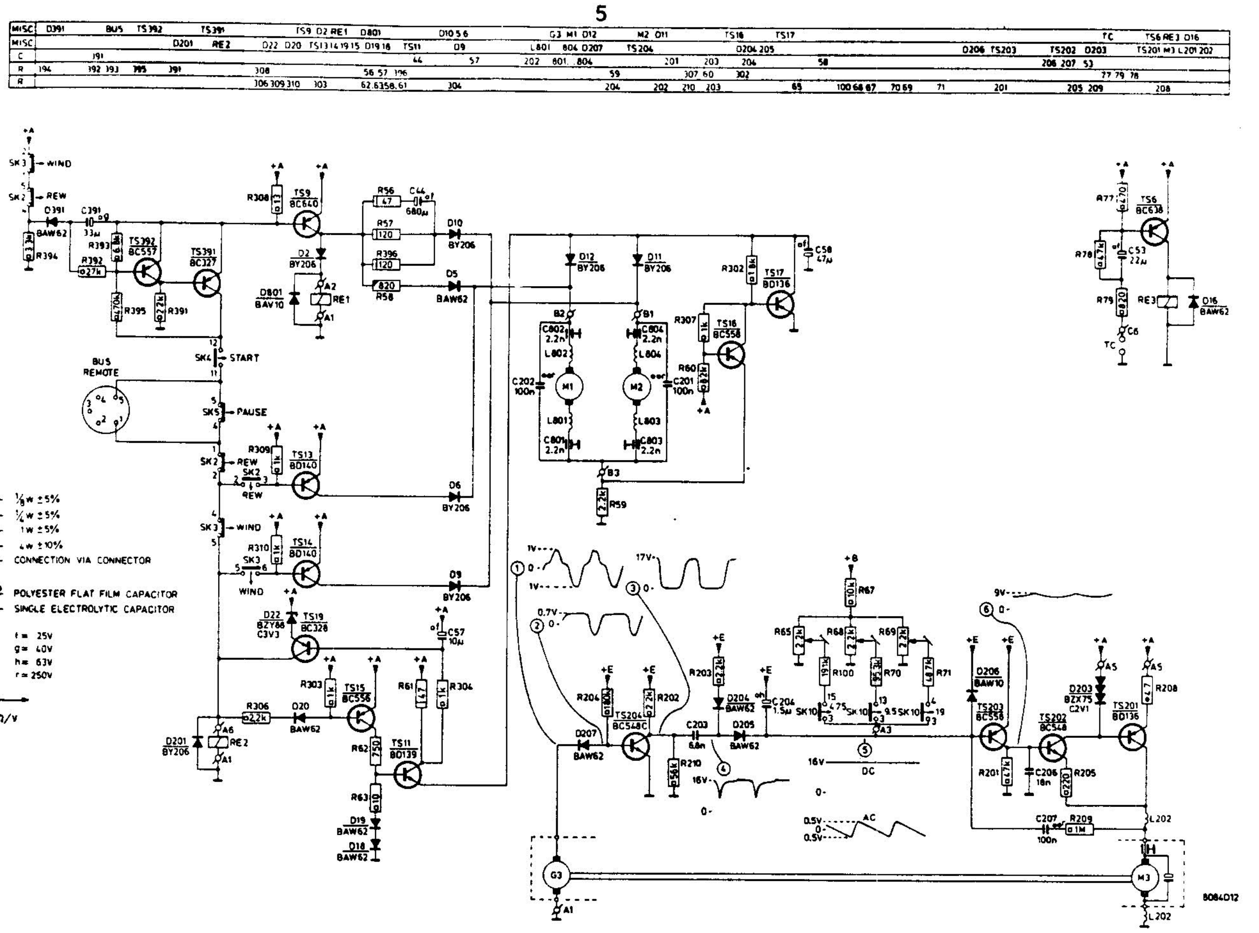

MISC
C
R
SK3 → WIND
SK2 → REW
SK4 START
SK5 PAUSE
BUS REMOTE
TS9 BC640
TS392 BC557
TS391 BC327
TS13 BD140
TS14 BD140
TS19 BC328
TS15 BC556
TS11 BD139
TS16 BC558
TS17 BD136
TS6 BC638
TS204 BC548C
TS203 BC558
TS202 BC548
TS201 BD136
M1
M2
M3
G3
RE1
RE2
RE3
1/8 W ±5%
1/4 W ±5%
1 W ±5%
4 W ±10%
CONNECTION VIA CONNECTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
f = 25V
g = 40V
h = 63V
r = 250V
40kΩ/V
A = 24.5V
B = 16 V
E = 15 V
16V DC
0.5V AC
8084D12

Fig. 4

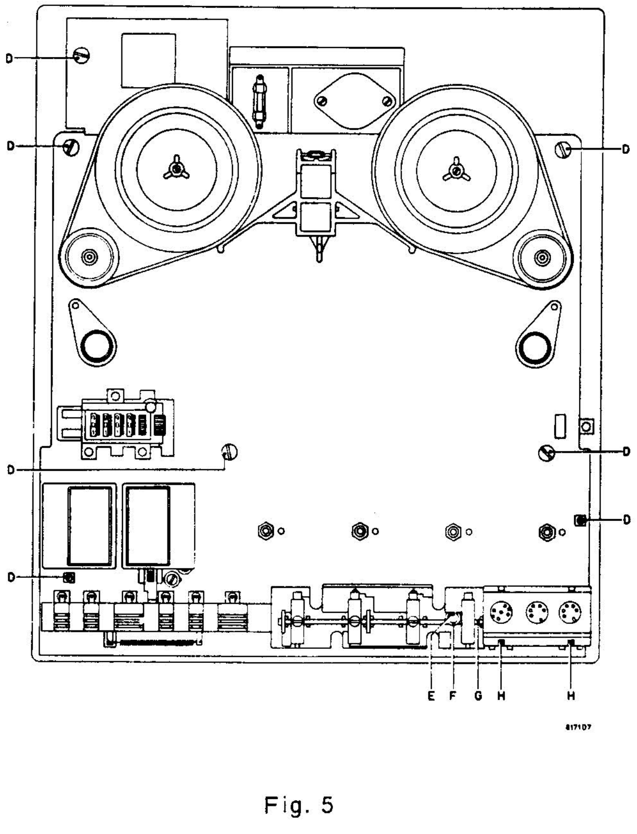

D
D
D
D
D
D
D
E
F
G
H
H
817107

Fig. 5

DECASING THE SET, Figs. 1, 2, 3 and 5

Upper half of the cover plate

- Remove the 5 screws A and B on the front
- Lift the tape tension controls 2, turn them outside to the stop and let them go again. They will remain in this position.
- To take off the cover plate of the set, slightly lift it at the top and slide out under the tape tension controls.

Lower half of the cover plate

- Pull off the four turning knobs 10, 11, 12 and 13.
- Remove the two screws B on the front and the three screws C on the back.
- Lift the tape tension controls 2, turn them outside to the stop and let them go again. They will remain in this position.
- To take off the cover plate, lift it at the bottom and slide it out under the tape tension controls.

N.B.: To remount the cover plate, press the mains switch 6 and see to it that the switch levers are in lowest position.

Frame

- Take off the upper and lower halves of the cover plate.
- Remove the seven screws D.
- The frame can be lifted from the cabinet.

REPAIR HINTS, Figs. 1, 2, 3 and 5

Fuses

The fuses, incl. that for the transformer, are located in the upper part of the set. To replace them, the upper part of the cover plate should be removed.

Indicator lamp

- Remove the lower part of the cover plate.
- Remove the indicator by lifting it from the clamps.
- Slide the lampholder off the bracket and replace the lamp.

LED for DNL and mains voltage indication

- Remove the lower part of the cover plate.
- The LEDs are fixed in the brackets by means of plastic rings. These rings should be re-inserted after replacement of the LEDs
- The electrode with the larger surfice is the cathode (- pole)

LED for DNL indication

- Push the LED forward, out of bracket F

N.B.: When re-mounting, take care that the connecting wires of the LED lie behind tag E of the mounting bracket F

LED for mains voltage indication

- Remove the frame from the cabinet
- Pull up the LED and remove it in right hand direction.

Sockets 25, 26 and 27

- Remove the lower part of the cover plate
- Carefully unbend the tags H from the sockets
- Remove bracket with sockets by lifting it on the side of the opened tags

N.B.: For service the sockets are supplied separately.

Switch levers 20, 21, 22 and 24

- Remove the bracket with mounted-on sockets 25, 26 and 27
- Pull spindle G to the right far enough for the switch lever to be replaced to come free.

N.B.: For the levers 22 and 24 the frame has to be decased.

Switch slides and control keys

- Remove the frame from the cabinet
- Unfasten the spindles of all the slides:
  - . at the levers by pulling the spindles from the lever
  - . at the keys by snapping out the key spindle
- Take out the print
- The slides can be replaced
- Remove the knobs by pulling them from the keys

Tape tension controls

- Remove the frame from the cabinet
- Release the tension spring
- Remove the circlip, the rings, the tension spring and the plastic discs at the bottom
  The plastic discs should not be separated.
- The tape tension control can now be removed.

N.B.: The tape tension controls are supplied complete. Do not lubricate the rollers of the tape tension controls. The plastic discs are supplied assembled.

Static load

To discharge static load, the reel disc spindles are provided with springs. When metal reels are used, static load may occur.
This static load can be discharged by means of metal discs on the reels.
Code number of the disc: 4822 466 80664.

MECHANICAL ADJUSTMENTS AND CHECKS

N.B.: Do not use magnetized screw drivers. Secure screws and nuts adjusted with laquer, code number 4822 395 30052.

Tools and measuring instruments required:

Caliper gauge	
Set feeler gauge	
Spring pressure meter 3-30 g	4822 395 80029
Spring pressure meter 50-500 g	4822 395 80023
Spring pressure meter 300-3000 g	4822 395 84009
Test tape 1 kHz - 13 kHz	4822 397 30014
3150 Hz, 4.75 cm/s	8222 305 11170
3150 Hz, 9.5 cm/s	8222 305 11190
3150 Hz, 19 cm/s	8222 305 11550
Multimeter	
mV-meter	
Double beam oscillograph	
LF-generator	
Wow and Flutter meter	

TAPE THREADING ADJUSTMENTS

Reel disc (Fig. 6)

- The height of the reel disc should be such that the distance between the top of the reel disc and the mounting plate is 15,35 mm. To measure this, you may lay a ruler with thickness A' flat on the reel disc. (When measuring, the reel disc spindle should be pressed against the thrust bearing). Adjustments to be made with screw D.
- The axial play of the reel disc (stretch C) should lie between 0.1 and 0.2 mm. It can be adjusted with ring B.

Pulley of the reel disc motor (Fig. 6)

- The height of the pulley should be such that it is on the same level as the middle of the running surface of the belt of the reel disc. Adjustments can be made by moving the pulley on the motor spindle after loosening the screws E.

Tape tension controls (Fig. 7)

- The force on the pin of the tape tension feeler should be 90-95 g just before the tape tension feeler touches stop B. Adjustments can be made by bending tag A.
- The time to come back to the rest position should be 1-1.5 s. This time should be the same for both tape tension feelers and can be adjusted by moving ring C.

Tape guide (Fig. 8)

Check the height of the reel discs.
The erase head and the contacts for the automatic switch-off should be fixed on the mounting plate in the right way.

- Insert a tape and play it back
- The height of the tape guides A should be such that the tape runs free from the guides. The height can be adjusted with nut B.

Pressure roller (Fig. 9)

- The pressure roller should be parallel with the capstan. Adjustments can be made by bending the pressure roller bracket at point F.
- The axial play of the pressure roller should be 0.1-0.2 mm, to be adjusted by moving the circlip G.
- With pressure roller magnet off, the distance between capstan and pressure roller should be 12 mm, to be adjusted by bending tag E.
- With pressure roller magnet off, the pressure roller should be kept from the capstan with a force of 25-30 g, to be adjusted by bending tag B.
- With pressure roller magnet pulled-on, the distance between ring C and upper nut D should be 0.1-0.2 mm, to be adjusted by turning the nuts D.
- With pressure roller magnet pulled-on, the pressure roller force on the capstan should be 1,000 g ± 50 g, to be adjusted by turning the nuts A.

Capstan (Fig. 10)

- The force of the stop on the capstan should be 100-200 g, to be adjusted by bending spring C.
- The distance between oil-retaining ring B and bearing should be 0.5-1 mm, to be adjusted by moving the oil-retaining rings.
- The capstan bearing should be so adjusted that the tape runs flat between capstan and pressure roller (The tape guides should be well adjusted).
  To adjust:
  . Tighten screws A
  . Insert a DP-tape
  . Turn screw D until the tape runs through flat between capstan and pressure roller.
  . Tighten screw E to secure the adjustment.

Pressure felt (Fig. 9)

- Check the quality of the pressure felt. If it is hard, it should be replaced. The felt is supplied separately and should be glued on the bracket in such a way that the gap is in the centre of the felt.

  Warning:
  Take care that no glue remains on top of the felt.
- The force of the felt against the recording head should be 10 ± 7 g measured at the felt. Adjustments are made by moving spring H in one of the grooves K.
- With pressure roller magnet off, the bracket of the felt should be so far backward that the tape groove is free.

HEADS

For optimal playback results and minimal wear of the heads it is essential that recording and playback heads are correctly adjusted. The tape running may vary per recorder and also heads are manufactured with certain tolerances. This necessitates re-adjustment of the heads on replacement.
The mechanical adjustment comprises four important points (see Fig. 11).

a. Adjustment of the head inclination. Wrong adjustment means that the head will wear on one side and will also result in a poor tape-head contact
b. Tangential adjustment. When adjusted wrongly, the tape-head contact will be poor
c. Adjustment of the height of the head. Wrong adjustment results in signal losses and possible overlapping of two tracks
d. Azimuth adjustment (groove adjustment). Wrong Azimuth adjustment means losses in the higher frequencies

Adjustment playback head K1/K101 (Fig. 12)

a. Adjustment of the head inclination
Adjust the playback head with nut C in such a way that the front of the head is exactly parallel with the tape or at right angles to the mounting plate

Check:

. Place a full-modulated 18 cm test tape with a frequency > 10 kHz on the recorder, or use a full 18 cm tape with on top a test tape 1 kHz-13 kHz (code number 4822 397 30014)
. Connect an mV-meter to BU4 MONITOR point 3/2
. Recorder in position "START" - "A" - "STEREO" "9.5"
. Note the meter reading
. Slightly brake the full reel with the hand
. Note the meter reading
. Connect the mV-meter to BU4 MONITOR point 5/2 and repeat the above actions.
When braked, the output signal should not increase over 2 dB. If both output signals increase by more than 2 dB, the tape transport should be checked (see tape adjustments)
If only track 1 should increase by more than 2 dB when braked, the head inclines backward, if track 3 increases more than 2 dB, the head inclines forward.

b. Tangential adjustment
Check carefully if the head groove is in the centre of the contact surface of the tape. If necessary, loosen the screws B and move the head.

c. Adjusting the height of the head (Fig. 13)
- Coarse adjustment
  . Place a tape on the set
  . With nuts C/D and screw A, adjust the height of the head in such a way that the top of the upper core lies just under the top of the tape

  N.B.: Nuts C and D and screw A should be turned to exactly the same extent in order not to change the adjustment of the head inclination
- Fine adjustment with test tape 1 kHz-13 kHz
  . Connect an amplifier to BU4 MONITOR
  . Recorder in position "START" - "A" - "1-4" - "9.5"
  . With nuts C and D, and screw A, adjust the height of the head such that the 1 kHz signal is just audible above the noise

d. Azimuth adjustment with test tape 1 kHz-13 kHz
- Connect an mV-meter to BU4 MONITOR point 5/2
- Recorder in position: "START" - "A" - "1-4" - "9.5"
- With screw A, adjust the azimuth of the head in such a way that the playback of the 13 kHz signal is maximal. When the playback of the 1 kHz signal gets stronger again, the height of the head should be re-adjusted.

Adjustment recording head K2/K102

a. Head inclination - tangential - height of head - and azimuth adjustment
- Detach the wiring of the recording head K2/K102 with a soldering iron
- Ditto, that of the playback head K1/K101 to the recording head K2/K102
- Adjust the head inclination, head slit, height of the head and azimuth of K2 according to the procedure for the playback head K1.
- Readjust the wiring after these adjustments

b. Phase difference recording/playback head
For the fine-adjustment of the azimuth of the recording head K2/K102 according to the phase adjustment method, it is absolutely necessary to perform the aforementioned adjustments, in order to prevent phase differences > 90°.
- Feed a signal of 1 kHz to BU3 LINE IN/OUT points 3/2 and 5/2
- Connect a double beam oscillograph to BU4 MONITOR (e.g. point 5 of BU4 to Ya input and point 3 of BU4 to Yb input).
- Recorder in position: "RECORDING" - "A" - "STEREO" - "19"
- With screw A, adjust the recording head in such a way that the two signals are in phase.
- Check the phase difference likewise on higher frequencies and, if necessary, correct the azimuth adjustment with screw A of the recording head K2/K102.

Remarks:

1. After the mechanical adiustment of the heads, the following electrical measurements and adjustments should be performed
   a. Recording/playback sensitivity
   b. Premagnetisation current
   c. Frequency characteristic
2. After completion of the adjustments, nuts C and D and screw A should be secured with lacquer.

When replacing the recording head K1/K101 it is advisable to likewise replace the pressure felt (see "Mechanical checks and adjustments").

Erase head K3/K103

Check if the core surface near the core groove is smooth. If it has become coarse, it is necessary to replace the erase head, as otherwise the tape may be damaged.
A new erase head needs no adjustment. The tape guides of the erase head are fixed points for the tape transport. It is therefore advisable to check the tape transport after replacement of the erase head.

BRAKES

The recorder is braked both mechanically and electrically (see "Operation of the control section").

Mechanical brake (Fig. 14)

- The force to move the brake bracket from rest position to such an extent that the distances E are 1.5 mm, should be 65-75 g.
- From this position, a force of 55-65 g is required to bring the braking magnet back to the rest position. Adjustments can be made by bending the bracket with spring D attached.
- In pulled-on position of the braking magnet the distance E should be 1.3-1.5 mm, to be adjusted by moving the braking magnet after loosening the screws C.
- With braking magnet off, the distance B should be 0.3-0.5 mm, to be adjusted by bending tag A.

Electrical brake

No adjustments are necessary for the electrical brake.

AUTOMATIC SWITCH-OFF (Fig. 15)

- With magnet B pulled-on and keys START (A) and REC (E) pressed, the magnet should be moved so far that the keys are mechanically released (screws D loosened).
- Anchor B should be parallel to fork B of the stop bracket.

SLIDE SWITCHES (Fig. 16)

- With keys pushed-in and lever switches in upper position, the front of the switch housing should be in area A of the slider. Adjustments can be made by bending the intermediate bracket.
- With keys in off-position, lever switches MONITORING and DNL in lowest position and lever switches in middle position, the back of the switch housing should be in area B of the slider. Adjustments can be made by bending the intermediate bracket.

FAST WINDING

- Insert a tape
  With pressure roller magnet off, the distance between tape and heads should be 1-1.5 mm.
  To make adjustments: bend the tape take-off pins.
- The current through the pulling motor should be abt. 150 mA at the beginning and 500 mA at the end of the tape.
- With transport blocked, the current through the pulling motor should be abt. 760 mA.
- The current through the motor pulled should be abt. 80 mA at the beginning and 0 mA at the end of the tape.

PLAYBACK

Insert a tape.
The current through the pulling motor should be abt. 230 mA. The current through the motor pulled should be 25-30 mA

SPEED ADJUSTMENT

- Connect a wow and flutter meter to BU3 LINE IN/OUT. Insert a test tape with a frequency of 3,150 Hz, recorded at 4.75 cm/sec, 9.5 cm/sec or 19 cm/sec, depending on the speed to be adjusted, and play it back.
  Adjust the right speed with one of the trimming potentiometers (see table below).
  After the speed adjustment, the wow and flutter may be as indicated in the table below.

Speed	Trimming potentiometer	Wow and flutter
4.75 cm/sec	R65	0.2 %
9.5 cm/sec	R68	0.2 %
19 cm/sec	R69	0.15 %

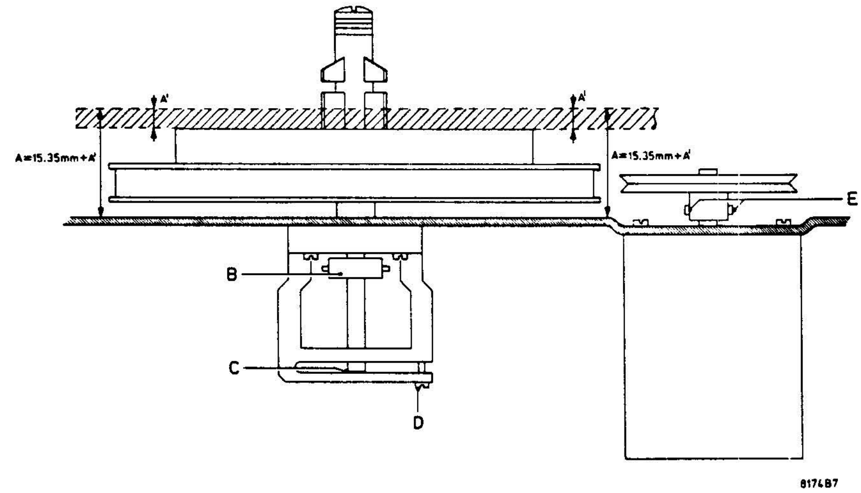


Fig. 6

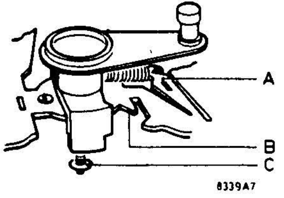


Fig. 7

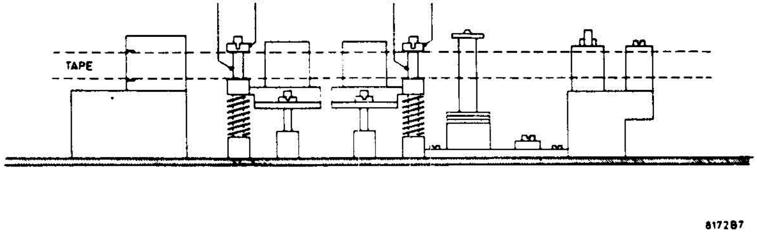


Fig. 8

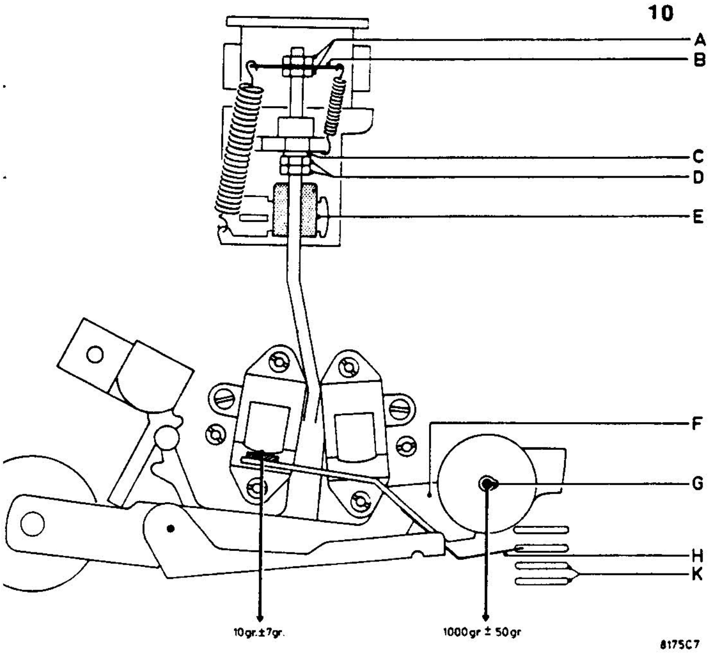

A
B
C
D
E
F
G
H
K
10gr.±7gr.
1000gr ± 50gr
8175C7

Fig. 9

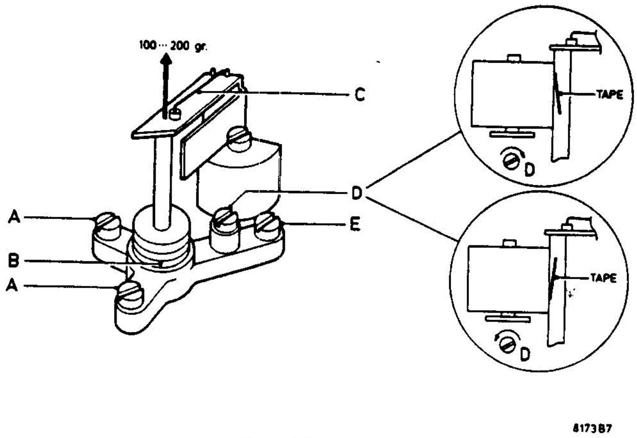

100···200 gr.
C
D
A
B
A
E
TAPE
D
TAPE
D
8173B7

Fig. 10

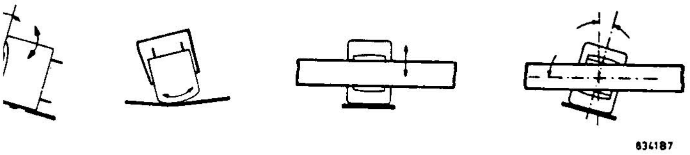


Fig. 11

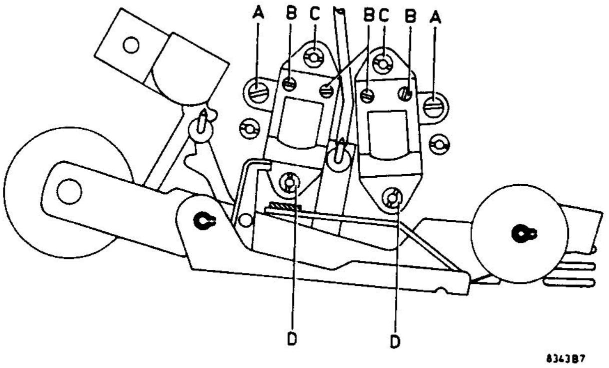

A
B
C
BC
B
A
D
D
8343B7

Fig. 12

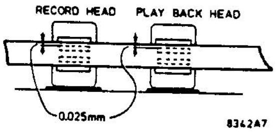

RECORD HEAD
PLAY BACK HEAD
0.025mm
8342A7

Fig. 13

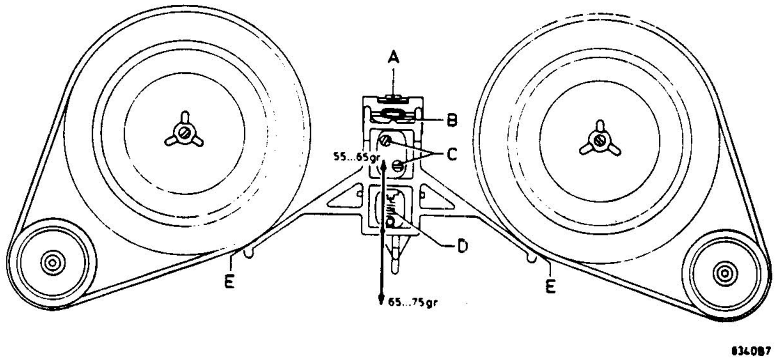

A
B
55...65gr
C
D
E
E
65...75gr
8340B7

Fig. 14

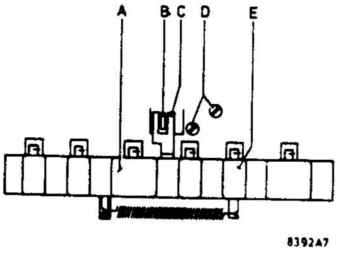

A
B
C
D
E
8392A7

Fig. 15

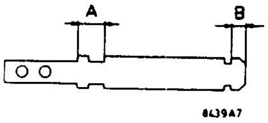


Fig. 16

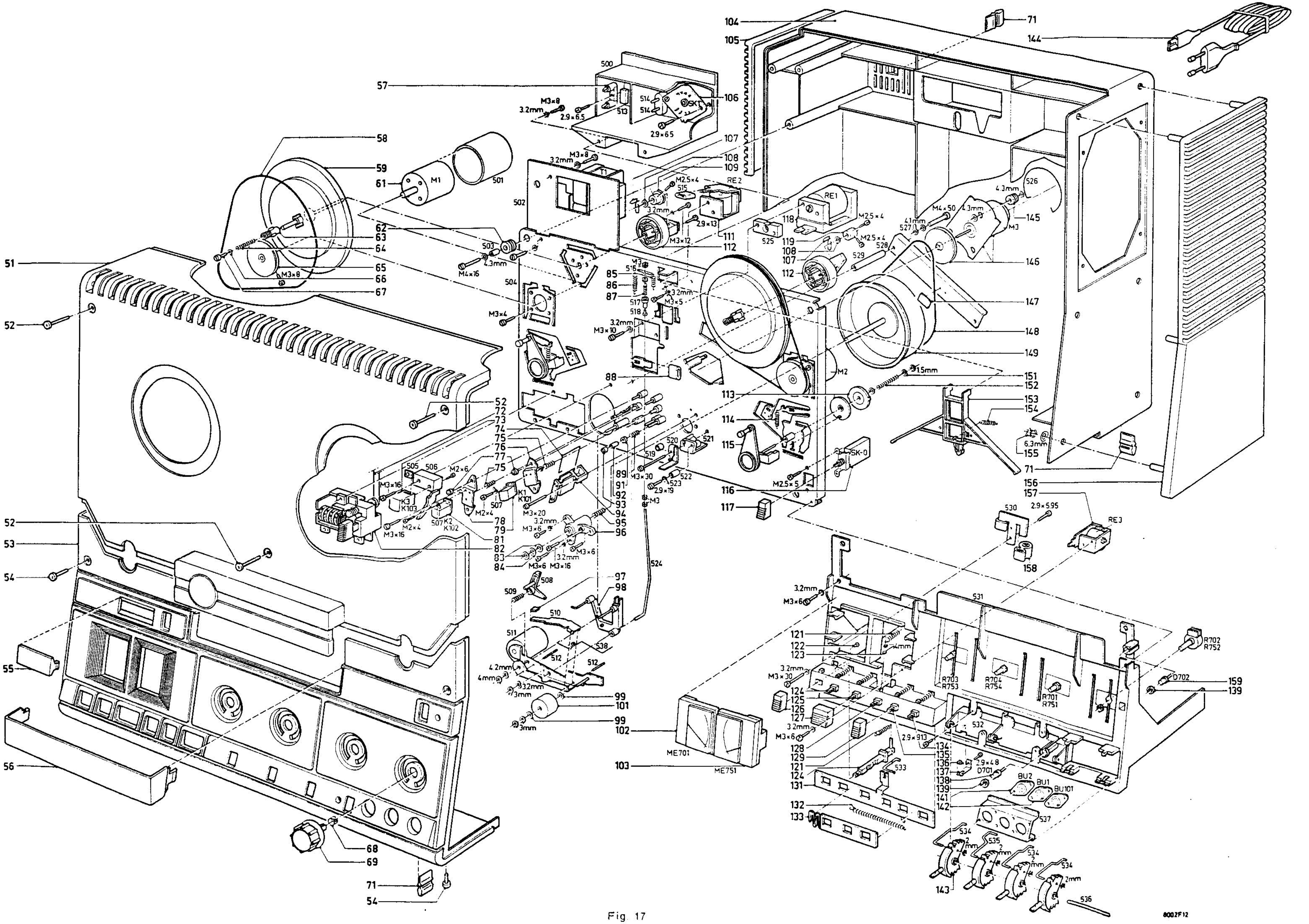

M3×8
3.2mm
2.9×6.5
SK1
2.9×6.5
M1
3.2mm
M3×8
T1
M2.5×4
RE2
RE1
4.3mm
M4×16
M3×8
M3×4
3.2mm
2.9×13
M3×12
M2.5×4
M2.5×4
4.1mm
M4×50
4.3mm
4.3mm
M3
M3
3.2mm
M3×5
3.2mm
M3×10
M2
1.5mm
6.3mm
M2×6
M3×16
K3
K103
K1
K101
M2×4
M2×4
M3×16
K2
K102
M3×20
3.2mm
M3×6
M3×6
M3×16
3.2mm
M3×6
M3×30
2.9×19
M3
SK-0
M2.5×5
2.9×5.95
RE3
4.2mm
4mm
3.2mm
3mm
3mm
3.2mm
M3×6
4mm
3.2mm
M3×30
3.2mm
M3×6
2.9×9.13
2.9×4.8
D701
R703
R753
R704
R754
R701
R751
R702
R752
D702
BU2
BU1
BU101
2mm
2mm
2mm
2mm
ME701
ME751
8002F12

Fig 17

LIST OF MECHANICAL PARTS

51	4822 443 30305	77	4822 505 10199	105	4822 443 40099	133	4822 417 10641
52	4822 502 11339	78	4822 402 60285	106	4822 272 10118	134	4822 403 30255
53	4822 443 30306	79	4822 249 10085	107	4822 492 51123	135=125	4822 403 30256
54	4822 502 11341	81	4822 249 20037	108	4822 532 50725	136	4822 528 90247
55	4822 381 10437	82	4822 349 50078	109	4822 528 80619	137	4822 492 40593
56	4822 443 60479	83	4822 532 50904	111	4822 280 70156	138	4822 130 30916
57	4822 256 30128	84	4822 532 50964	112	4822 520 10374	139	4822 532 50906
58	4822 358 30195	85	4822 492 31271	113	4822 532 50987	141	4822 267 40198
59+63+64 66+67	4822 528 10304	86	4822 492 31017	114	4822 492 31272	142	4822 267 40039
		87	4822 492 50923	115	4822 403 20123	143	4822 403 50876
61	4822 361 20091	88	4822 466 60611	116	4822 276 10483	144	4822 321 10074
62	4822 325 80066	89	4822 492 50314	117	4822 410 21709	144/15	4822 321 10235
63	4822 532 20578	91	4822 532 10528	118	4822 280 70152	145	4822 325 60038
64	4822 492 51002	92	4822 532 20103	119	4822 532 30271	146	4822 361 20126
65	4822 528 80521	93	4822 505 10446	121	4822 492 31273	147	4822 520 30281
66	4822 532 20619	94	4822 403 10125	122	4822 462 40195	148	4822 358 30135
67	4822 502 11218	95	4822 492 50152	123	4822 492 40592	149	4822 528 60075
68	4822 532 10284	96	4822 520 10328	124	4822 403 30254	151	4822 532 50692
69	4822 413 10122	97	4822 462 71054	125	4822 403 30256	152	4822 492 51122
71	4822 462 40309	98	4822 403 50661	126	4822 410 21712	153	4822 403 50874
72	4822 358 30186	99	4822 310 40003	127	4822 410 21711	154	4822 492 31269
73	4822 249 40064	101	4822 528 70018	128	4822 403 30257	155	4822 492 62039
74	4822 492 40591	102	4822 347 10135	129	4822 410 21713	156	4822 460 20157
75	4822 492 50312	103	4822 347 10136	131	4822 417 10639	157	4822 280 70155
76	4822 402 60284	104+71	4822 443 10052	132	4822 492 31274	158	4822 255 10007
						159	4822 130 30915

MAINTENANCE

We advise regular cleaning with e.g. alcohol of the following parts:
- erase, recording and playback heads
- capstan
- tape guides
- pressure roller
- grooves in pulleys, reel discs and flywheel
- brake bracket

The pressure felt for the recording head can be cleaned with a brush.

N.B.: Rub dry the heads after cleaning with a cloth.

Lubrication directions

- Shell Alvania 2 - code 4822 389 10001
  Thrust bearing of the flywheel
- Mobil oil DTE - code 4822 390 10065
  Flywheel bearing

N.B.: After lubrication, carefully clean the part of the capstan above the retaining rings.

- Silicone liquid - code 4822 390 20023
  Bearings of reel discs and tape tension feelers
- Shell Clavus 17 - code 4822 390 10048
  Pressure roller bearing

ELECTRICAL MEASUREMENTS AND ADJUSTMENTS

The following measurements and adjustments were performed on the left channel. The connecting points and adjustment devices for the right channel are bracketed.

The output measured should be cut-off with a 100 kΩ resistor.

Secure the cores adjusted with wax, code 4822 390 40013.

Measuring instruments required

Multimeter
mV-meter
LF-generator

Rejection of the radiation of the erase oscillator signal

- No tape in the recorder
- Switch to position: "A" - "ST" - "9.5"
- Press the keys "REC" and "START"
- Control "LEVEL" to maximum, other controls to minimum
- With L2 (L102), reduce the voltage on BU4 MONITOR point 3/2 (5/2) to minimum

Adjustment of the indicator reading

See Adjustment of the Recording/Playback sensitivity.

Adjustment of the recording/playback sensitivity

- Feed a signal of 333 Hz to BU3 LINE IN/OUT point 3/3 (5/2)
- Insert an unmodulated tape of good quality
- Press the REC key
- Recorder in "B" - "STEREO" position
- Control LEVEL R703/753 to maximum
- Control BALANCE R704/754 middle position

- Select the input signal in such a way that the output voltage on BU4 MONITOR point 3/5 is 1 V ± 0 dB
- Adjust R96 (R196) in such a way that the voltage on BU4 MONITOR point 6 (7) is 1.4 mV ± 0.5 dB
- Adjust R54 (R154) in such a way that the left (right) indicator hand indicates 100 %.
- Recorder in position: "START" - "REC" - "A"- "STEREO" - "19"
- R40 (R140) should be so adjusted that the left (right) indicator hand indicates 100 %.

Adjustment of the premagnetization current

For a correct adjustment of the premagnetization current it is necessary to compromize between the frequency characteristic and the distortion. The premagnetization current is determined by measuring the voltage on BU4 MONITOR point 6/2 (7/2) in the recording position. The orientation value is 4 mV and should be adjusted with R22 (R122). The frequency should be 100 kHz ± 10 %

- Insert an unmodulated tape of good quality
- Note the frequency characteristic (see Measuring of the frequency characteristic). Add extra values in the range over 6,300 Hz.
- The curve over 6,300 Hz should more or less correspond with the characteristic b shown in Fig. 18, whilst the after-tape distortion should be≤ 3 % at 1 kHz (100 % modulation).

When the high frequencies are weakened too much (Fig. 18c), the premagnetization current is too high. Are the high frequencies too strong (Fig. 18a) and/or is distortion audible, then the premagnetization current is too low.

Remark:
When adjusting one channel, the other may also be somewhat influenced.

Measuring the frequency characteristic

- Insert an unmodulated tape of good quality
- Press the REC key
- Recorder in position: "B" - "STEREO" - "19"
- Control LEVEL R703/753 to maximum
  Control BALANCE R704/754 in middle position
- Feed a signal of 333 Hz to BU3 LINE IN/OUT point 3/2 (5/2). This signal should be so strong that the output voltage on BU4 MONITOR point 3/2 (5/2) is 1 V ± 0 dB (The indicator reading should be 100 %).
- Reduce the output voltage to 0.1 V (= -20 dB) by means of the control LEVEL R703/753.
- Recorder in position: "START" - "REC" - "A" - "STEREO" - "19".
- Make a recording of the following frequencies and read the output voltages: 35 Hz - 40 Hz - 60 Hz - 333 Hz - 1 kHz - 8.2 kHz - 22 kHz - 25 kHz
  The frequency characteristic which is now measured against the 333 Hz level, should lie within the curve drawn in Fig. 19.
  Likewise, the frequency characteristic at 9.5 cm/sec can be measured. The highest frequencies should now be 17 and 18 kHz (see Fig. 19). At 4.75 cm/sec the output voltage should be reduced to 0.05 V (-26 dB). The frequency characteristic should be within 7 dB in the range 35 Hz - 11 kHz.

Check on corss-talk

a. Channels mutually

- Feed a signal of 6.3 kHz/100 mV to BU3 LINE IN/OUT point 3/2 (5/2)
- Insert an unmodulated tape
- Recorder in position: "REC" - "START" - "STEREO" - "19"
- Control LEVEL R703/753 to maximum
- The cross-talk rejection measured on socket MONITOR point 5/2 (3/2) should be≥ 20 dB (=≤ 100 mV) in position"A" and "B".

b. Tracks mutually

- Feed a signal of 6.3 kHz/100 mV to BU3 LINE IN/OUT point 3/2
- Insert an unmodulated tape
- Recorder in position: "REC" - "START" - "STEREO" - "19"
- Control LEVEL R703/753 to maximum
- Make a recording of abt. 30 sec
- Reverse the tape
- Recorder in position: "START" - "STEREO" - "19"
- The cross-talk rejection measured on BU4 MONITOR point 3/2 (5/2) should be ≥ 60 dB (=≤ 1 mV)
  If this value is not reached, it is advisable to check the tape transport and the height of the head.

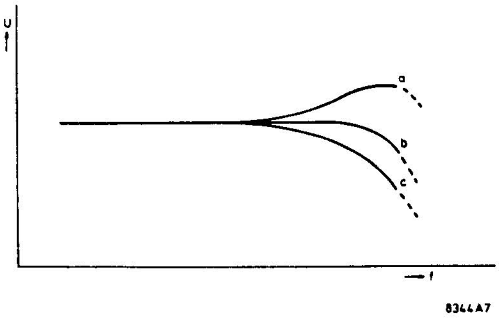


Fig. 18

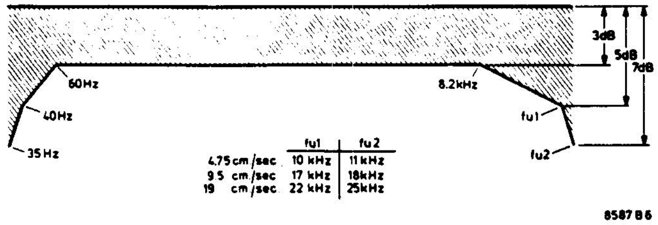
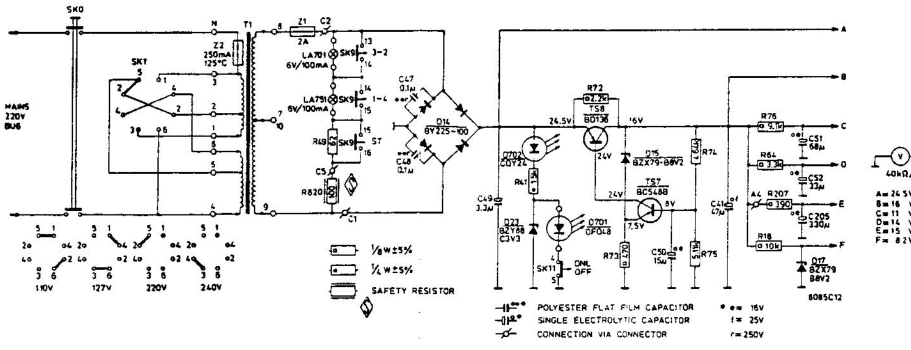


Fig. 19

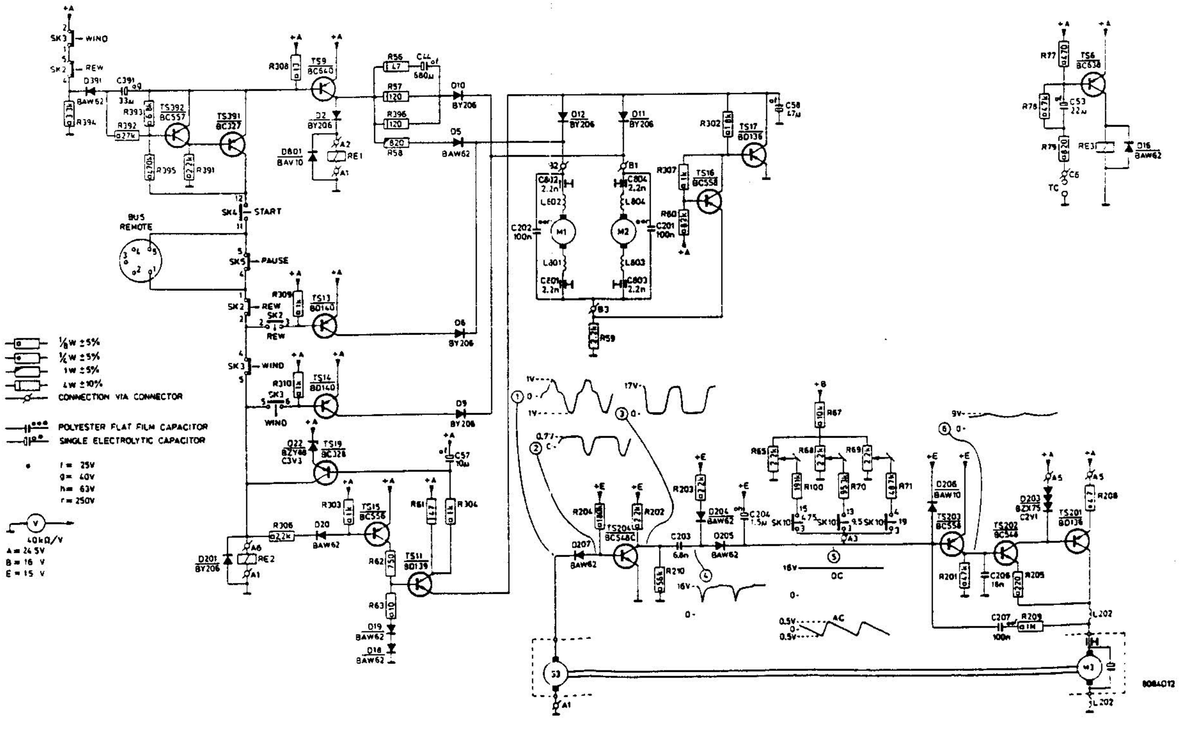
MISC	BU6 SK0 SK1 Z2 T1 Z1 LA701 LA751 D14 D702 D23 D701 TS8 D15 TS7 D17	MISC
C	47 48 49 50 41 51 52 205	C
R	49 820 41 72 73 74 75 76 64 207 18	R



SK0
MAINS 220V BU6
SK1
N
T1
Z2 250mA 125°C
Z1 2A
C2
LA701 6V/100mA
LA751 6V/100mA
SK9 3-2
SK9 1-4
SK9 ST
R49
C5
R820
C1
C47 0,1µ
C48 0,1µ
D14 BY225-100
C49 3,3µ
D702 CQY24
R41
D23 BZY88 C3V3
D701 OFO48
SK11 ONL OFF
R72 2,2k
TS8 BD136
24,5V
16V
24V
D15 BZX79-B8V2
TS7 BC548B
8V
7,5V
R73
R74
C50 15µ
R75
C41 47µ
R76
C51 68µ
R64
C52 33µ
A4 R207
C205 330µ
R18
D17 BZX79 B8V2
110V 127V 220V 240V
1/8W±5%
1/4W±5%
SAFETY RESISTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
CONNECTION VIA CONNECTOR
e= 16V
f= 25V
r= 250V
40kΩ/V
A= 24,5V
B= 16 V
C= 11 V
D= 14 V
E= 15 V
F= 8,2V
8085C12

Fig. 20

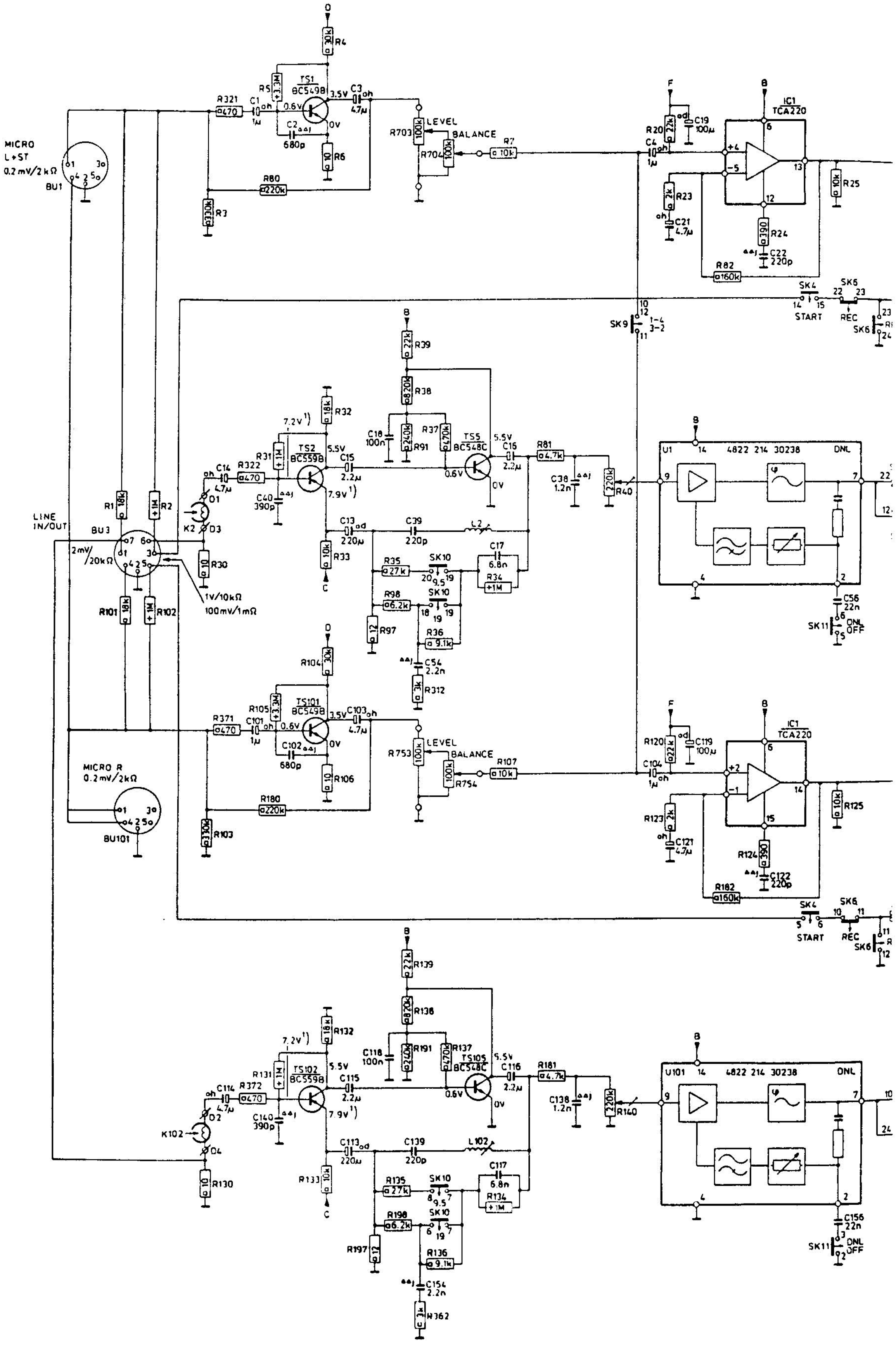
MISC	D391 BU5 TS392 TS391 TS9 D2 RE1 D801 D10,5,6 G3 M1 D12 M2 D11 TS16 TS17 TC TS6 RE3 D16
MISC	D201 RE2 D22 D20 TS13,14,19,15 D19,18 TS11 D9 L801…804 D207 TS204 D204,205 D206 TS203 TS202 D203 TS201 M3 L201,202
C	391 44 57 202 801…804 201 203 204 58 206 207 53
R	394 392 393 395 391 308 56 57 396 59 307 60 302 77 79 78
R	306 309 310 303 62,63,58,61 304 204 202 210 203 65 100 68 67 70 69 71 201 205 209 208



SK3 WIND
SK2 REW
D391 BAW62
C391 33µ
R394
TS392 BC557
TS391 BC327
R308
TS9 BC640
R56
C44 680µ
R57
R396
R58
D10 BY206
D5 BAW62
D2 BY206
RE1
D801 BAV10
SK4 START
BU5 REMOTE
SK5 PAUSE
SK2 REW
TS13 BD140
D6 BY206
SK3 WIND
TS14 BD140
D9 BY206
D22 BZY88 C3V3
TS19 BC328
C57 10µ
TS15 BC558
R61
R304
D20 BAW62
R306
D201 BY206
RE2
R62
TS11 BD139
R63
D19 BAW62
D18 BAW62
D12 BY206
D11 BY206
C802 2,2n
C804 2,2n
L802
L804
C202 100n
C201 100n
M1
M2
L801
L803
C801 2,2n
C803 2,2n
R59
R302
TS17 BD139
C58 47µ
R307
TS16 BC558
R60
1/8W ±5%
1/4W ±5%
1W ±5%
4W ±10%
CONNECTION VIA CONNECTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
f= 25V
g= 40V
h= 63V
r= 250V
40kΩ/V
A= 24,5V
B= 16 V
E= 15 V
TS204 BC548C
D207 BAW62
R204
R202
R203
R210
C203 6,8n
D204 BAW62
D205 BAW62
C204 1,5µ
R67
R63
R68
R69
R100
R70
R71
SK10
D206 BAW10
TS203 BC558
TS202 BC548
D203 BZX75 C2V1
TS201 BD136
R201
C206 18n
R205
R208
C207 100n
R209
L202
S3
M3
16V DC
0,5V AC
R77
TS6 BC638
R78
C53 22µ
R79
RE3
D16 BAW62
C6
TC
8084D12

Fig. 21

MISC	BU1 BU3 K2 TS1 TS2 TS5 L2 U1 IC1
MISC	BU101 K102 TS101 TS102 TS105 L102 U101 IC1
C	1 2 3 4 21 19 22
C	14 101 40 102 15 13 103 18 39 54 17 16 38 104 121 119 122 56
C	114 140 115 113 118 139 154 117 116 138 156
R	3 321 80 5 4 6 32 39 38 91 703 704 37 7 20 23 82 24 25
R	1 101 2 102 30 103 322 371 31 105 180 33 104 106 35 98 97 36 312 753 754 34 107 81 40 120 123 124 125
R	130 372 131 132 133 197 135 198 139 138 191 362 136 137 134 181 140 182



D
R4
30k
R5
3.3M
TS1
BC549B
3.5V
C3
oh
4.7µ
R321
470
C1
oh
1µ
0.6V
C2
680p
0V
R6
10
LEVEL
R703
100k
BALANCE
R704
100k
R7
10k
R80
220k
R3
330k
MICRO
L+ST
0.2 mV/2 kΩ
BU1
F
R20
22k
C19
100µ
od
B
IC1
TCA220
C4
oh
1µ
+4
-5
6
13
12
R23
2k
C21
4.7µ
R24
390
C22
220p
R25
10k
R82
160k
SK4
14 15
START
SK6
22 23
REC
SK9
10 12
1-4
3-2
11
B
R39
22k
R38
820k
C18
100n
R91
240k
R37
470k
TS5
BC548C
5.5V
C16
2.2µ
0.6V
0V
R81
4.7k
C38
1.2n
R40
220k
R32
18k
7.2V 1)
R31
1M
TS2
BC559B
5.5V
C15
2.2µ
7.9V 1)
C14
oh
4.7µ
R322
470
C40
390p
D1
K2
D3
R30
10
C13
od
220µ
C39
220p
L2
R33
10k
C
R35
27k
SK10
20 9.5 19
C17
6.8n
R34
1M
R98
6.2k
SK10
18 19
R97
12
R36
9.1k
C54
2.2n
R312
3k
U1
14
4822 214 30238
DNL
9
7
22
4
2
C56
22n
SK11
6 5
DNL
OFF
LINE
IN/OUT
R1
18k
R2
1M
BU3
2mV/20kΩ
7 6
1 3
4 2 5
R101
18k
R102
1M
1V/10kΩ
100mV/1mΩ
D
R104
30k
R105
3.3M
TS101
BC549B
3.5V
C103
oh
4.7µ
R371
470
C101
oh
1µ
0.6V
C102
680p
0V
R106
10
LEVEL
R753
100k
BALANCE
R754
100k
R107
10k
R180
220k
R103
330k
MICRO R
0.2 mV/2kΩ
BU101
F
R120
22k
C119
100µ
B
IC1
TCA220
C104
oh
1µ
+2
-1
6
14
15
R123
2k
C121
4.7µ
R124
390
C122
220p
R125
10k
R182
160k
SK4
5 6
START
SK6
10 11
REC
B
R139
22k
R138
820k
C118
100n
R191
240k
R137
470k
TS105
BC548C
5.5V
C116
2.2µ
0.6V
0V
R181
4.7k
C138
1.2n
R140
220k
R132
18k
7.2V 1)
R131
1M
TS102
BC559B
5.5V
C115
2.2µ
7.9V 1)
C114
oh
4.7µ
R372
470
C140
390p
D2
K102
D4
R130
10
C113
od
220µ
C139
220p
L102
R133
10k
C
R135
27k
SK10
8 9.5 7
C117
6.8n
R134
1M
R198
6.2k
SK10
6 19 7
R197
12
R136
9.1k
C154
2.2n
R362
3k
U101
14
4822 214 30238
DNL
9
7
4
2
C156
22n
SK11
3 2
DNL
OFF

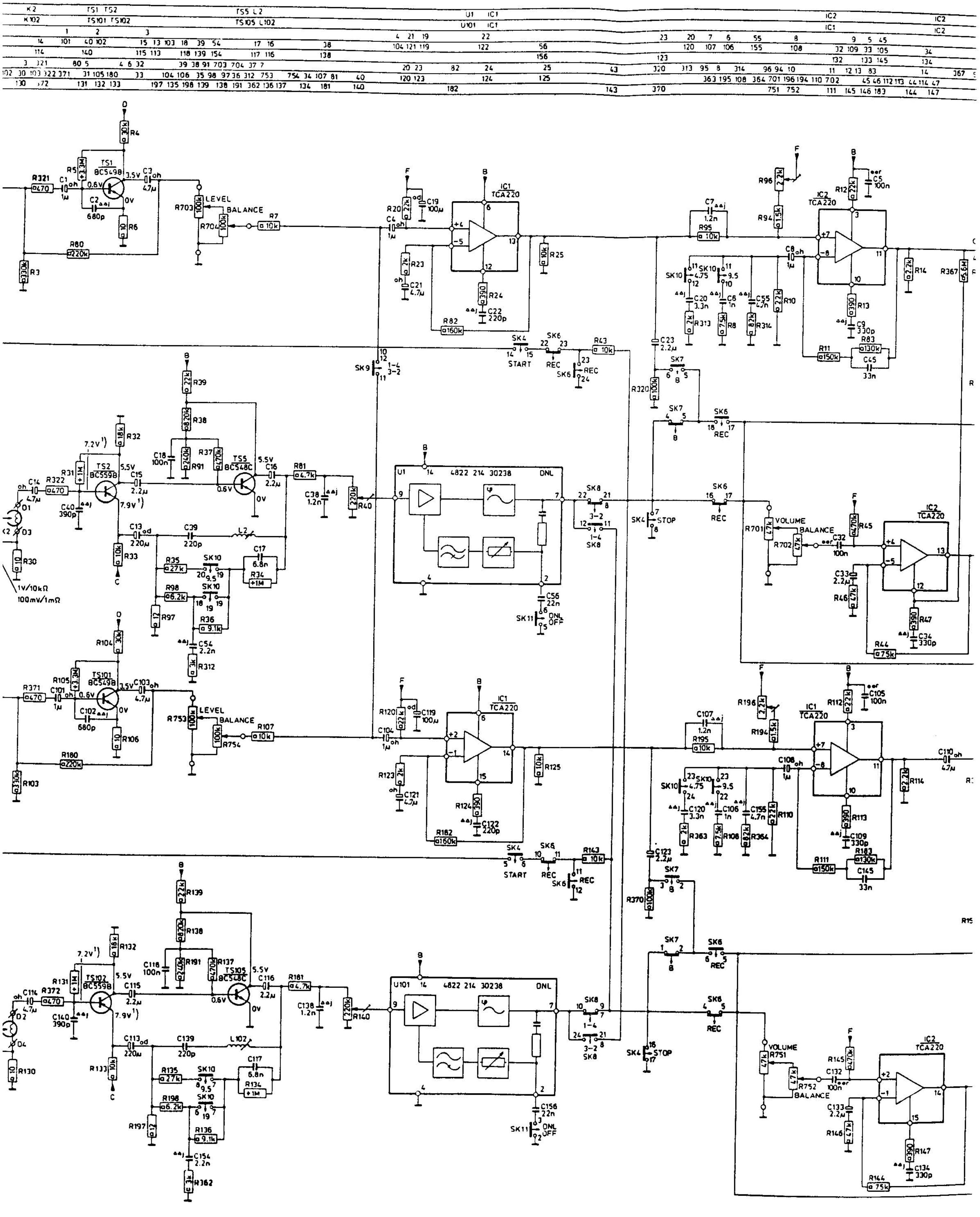

TS1 BC549B
TS2 BC559B
TS5 BC548C
TS101 BC549B
TS102 BC559B
TS105 BC548C
IC1 TCA220
IC2 TCA220
U1 4822 214 30238 DNL
U101 4822 214 30238 DNL
LEVEL
BALANCE
VOLUME
START
STOP
REC
SK4
SK6
SK7
SK8
SK9
SK10
SK11
DNL OFF
1V/10kΩ
100mV/1mΩ
R3 330k
R4 30k
R5 3.3M
R6 10
R7 10k
R80 220k
R321 470
C1 1μ
C2 680p
C3 4.7μ
R703 100k
R704 100k
R20 2.2k
C19 100μ
C4 1μ
R23 2k
C21 4.7μ
R24 390
C22 220p
R25 10k
R82 160k
C7 1.2n
R95 10k
R96 2.2k
R94 1.5k
R12 22k
C5 100n
C8 1μ
C20 3.3n
C6 1n
C55 4.7n
R10 22k
R313 2k
R8 7.5k
R314 8.2k
R13 390
C9 330p
R83 130k
R11 150k
C45 33n
R14 2.2k
R367 5.6M
R43 10k
C23 2.2μ
R320 100k
R39 22k
R38 820k
R32 18k
R31 1M
R322 470
C14 4.7μ
C40 390p
C15 2.2μ
C18 100n
R91 240k
R37 470k
C16 2.2μ
R81 4.7k
C38 1.2n
R40 220k
C13 220μ
C39 220p
L2
C17 6.8n
R34 1M
R35 27k
R98 6.2k
R36 9.1k
R97 12
C54 2.2n
R312 3k
R33 10k
R30 10
D1
D3
C56 22n
R701 47k
R702 47k
C32 100n
R45 470k
C33 2.2μ
R46 47k
R47 390
C34 330p
R44 75k
R104 30k
R105 3.3M
R371 470
C101 1μ
C102 680p
C103 4.7μ
R106 10
R180 220k
R103 330k
R753 100k
R754 100k
R107 10k
R120 22k
C119 100μ
C104 1μ
R123 2k
C121 4.7μ
R124 390
C122 220p
R125 10k
R182 160k
C107 1.2n
R195 10k
R196 2.2k
R194 1.5k
R112 22k
C105 100n
C108 1μ
C120 3.3n
C106 1n
C155 4.7n
R110 22k
R363 2k
R108 7.5k
R364 8.2k
R113 390
C109 330p
R183 130k
R111 150k
C145 33n
R114 2.2k
C110 4.7μ
R143 10k
C123 2.2μ
R370 100k
R139 22k
R138 820k
R132 18k
R131 1M
R372 470
C114 4.7μ
C140 390p
C115 2.2μ
C116 100n
R191 240k
R137 470k
C116 2.2μ
R181 4.7k
C138 1.2n
R140 220k
C113 220μ
C139 220p
L102
C117 6.8n
R134 1M
R135 27k
R198 6.2k
R136 9.1k
R197 12
C154 2.2n
R362 3k
R133 10k
R130 10
D2
D4
C156 22n
R751 47k
R752 47k
C132 100n
R145 470k
C133 2.2μ
R146 47k
R147 390
C134 330p
R144 75k

Fig. 22

IC2 IC2 TS12 D25 ME701 TS3 K1 K3 TS4 TS10	MISC
IC1 IC2 TS112 D24 ME751 TS103 K101 K103 BU4 BU2	MISC
23 20 7 6 55 8 9 5 45 10 30 31 42 11 36 12 24 25 27 26 29	C
120 107 106 155 108 32 109 33 105 34 110 35 111 112 28	C
123 132 133 145 134 130 135 131 142 136	C
320 313 95 8 314 96 94 10 11 12 13 83 14 367 50 51 319 93 52 53 55 301 15 16 86 88 54 17 22 99 26 28 311 89 29	R
363 195 108 364 701 196 194 110 702 45 46 112 113 44 114 47 369 48 85 115 116 122 84 27 90	R
370 751 752 111 145 146 183 144 147 151 150 148 193 185 152 153 155 351 186 188 154 117 184	R

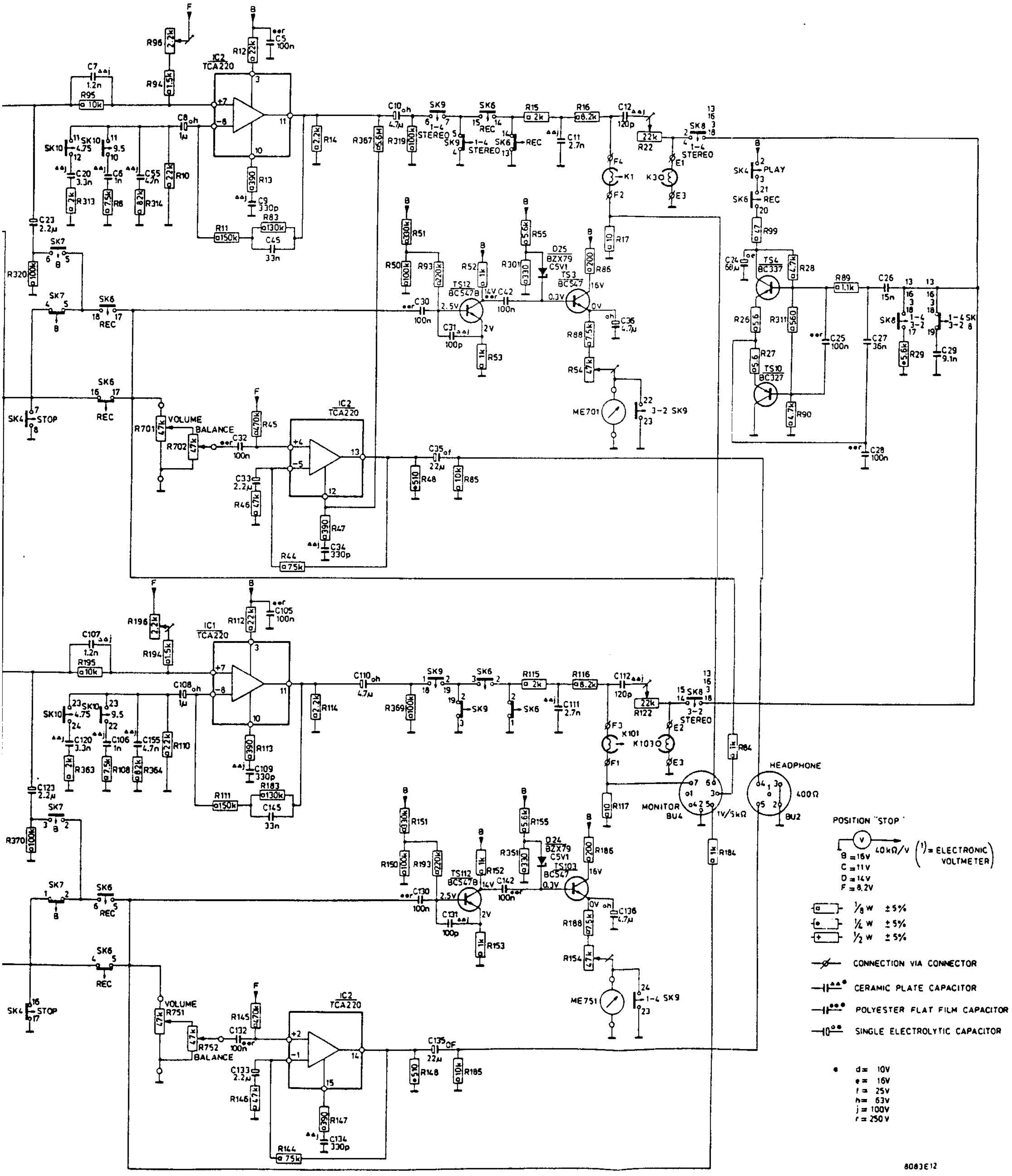

IC2 TCA220
IC1 TCA220
R96 2.2k
R94 1.5k
R12 22k
C5 100n
C7 1.2n
R95 10k
C8 1µ
SK10 4.75
SK10 9.5
C20 3.3n
C6 1n
C55 4.7n
R10 22k
R313 2k
R8 7.5k
R314 82k
R13 390
C9 330p
R11 150k
R83 130k
C45 33n
C23 2.2µ
SK7
R320 100k
SK6 REC
SK4 STOP
R14 2.2k
R367 5.6M
C10 4.7µ
R319 100k
SK9 1-4 STEREO
SK6 REC
R15 2k
R16 8.2k
C11 2.7n
C12 120p
R22 22k
SK8 1-4 STEREO
F4 K1 F2
K3 E1 E3
R17 10
R51 330k
R50 100k
R93 220k
R52 1k
TS12 BC547B
C30 100n
C31 100p
R53 1k
C42 100n
R55 5.6k
R301 330
D25 BZX79 C5V1
TS3 BC547
R86 200
C36 4.7µ
R88 7.5k
R54 47k
ME701
3-2 SK9
SK4 PLAY
SK6 REC
R99 47
C24 68µ
TS4 BC337
R28 4.7k
R89 1.1k
C26 15n
R26 5.6
R311 560
C25 100n
C27 36n
SK8 1-4 3-2
R29 5.6k
C29 9.1n
R27 5.6
TS10 BC327
R90 4.7k
C28 100n
R701 47k VOLUME
R702 47k BALANCE
C32 100n
R45 470k
C33 2.2µ
R46 47k
R47 390
C34 330p
R44 75k
C35 22µ
R48 510
R85 10k
R196 2.2k
R194 1.5k
R112 22k
C105 100n
C107 1.2n
R195 10k
C108 1µ
C120 3.3n
C106 1n
C155 4.7n
R110 22k
R363 2k
R108 7.5k
R364 82k
R113 390
C109 330p
R111 150k
R183 130k
C145 33n
C123 2.2µ
R370 100k
R114 2.2k
C110 4.7µ
R369 100k
R115 2k
R116 8.2k
C111 2.7n
C112 120p
R122 22k
SK8 3-2 STEREO
F3 K101 F1
K103 E2 E3
R84 1k
HEADPHONE
400Ω
BU2
MONITOR BU4
1V/5kΩ
R117 10
R184 1k
R151 330k
R150 100k
R193 220k
R152 1k
TS112 BC547B
C130 100n
C131 100p
R153 1k
C142 100n
R155 5.6k
R351 330
D24 BZX79 C5V1
TS103 BC547
R186 200
C136 4.7µ
R188 7.5k
R154 47k
ME751
1-4 SK9
R751 47k VOLUME
R752 47k BALANCE
C132 100n
R145 470k
C133 2.2µ
R146 47k
R147 390
C134 330p
R144 75k
C135 22µ
R148 510
R185 10k
POSITION "STOP"
40kΩ/V
(¹) = ELECTRONIC VOLTMETER
B = 16V
C = 11V
D = 14V
F = 8.2V
1/8 W ±5%
1/4 W ±5%
1/2 W ±5%
CONNECTION VIA CONNECTOR
CERAMIC PLATE CAPACITOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
d = 10V
e = 16V
f = 25V
h = 63V
j = 100V
r = 250V
8083E12

Fig. 22

MISC		SK2 ME701 SK3 LA701 LA751 SK4 ME751 TS17 SK5 Z1 SK6 BU5 R820.BU6 TS112 SK1 TS103
		D16 19 18 2 14 TS14 D20.22 TS16 TS11 10 4 D10 TS8 12 D24 TS3
		TS13 6 TS19 TS9 TS15 D9 6 5 12 11 D23 TS7 D15 D25 SK7 IC1
C	1 · 100	53 48 47 57 49 58 27 26 28 44 25 24 11 30 12 31 42 50 22 41 36 10 23
	101 · 199	15 111 130 131 142.109 112 122 136 145 110 123
R	1 · 50	28 27 26 15 43 17 16 41 50 22 24 25
	51 · 100	77 79 63 61 62 59 58 60 56 89 90 57 99 72 89 53 93 73 75 51 53.55.86 88 54
	101 · 199	115 143 117 116. 184.193.150 153 155. 183 186 114 125 188 124 113 111.182.154
	301 · 399	309 310 304 303 306 308 307 302 311 351 301 319 369 320 370

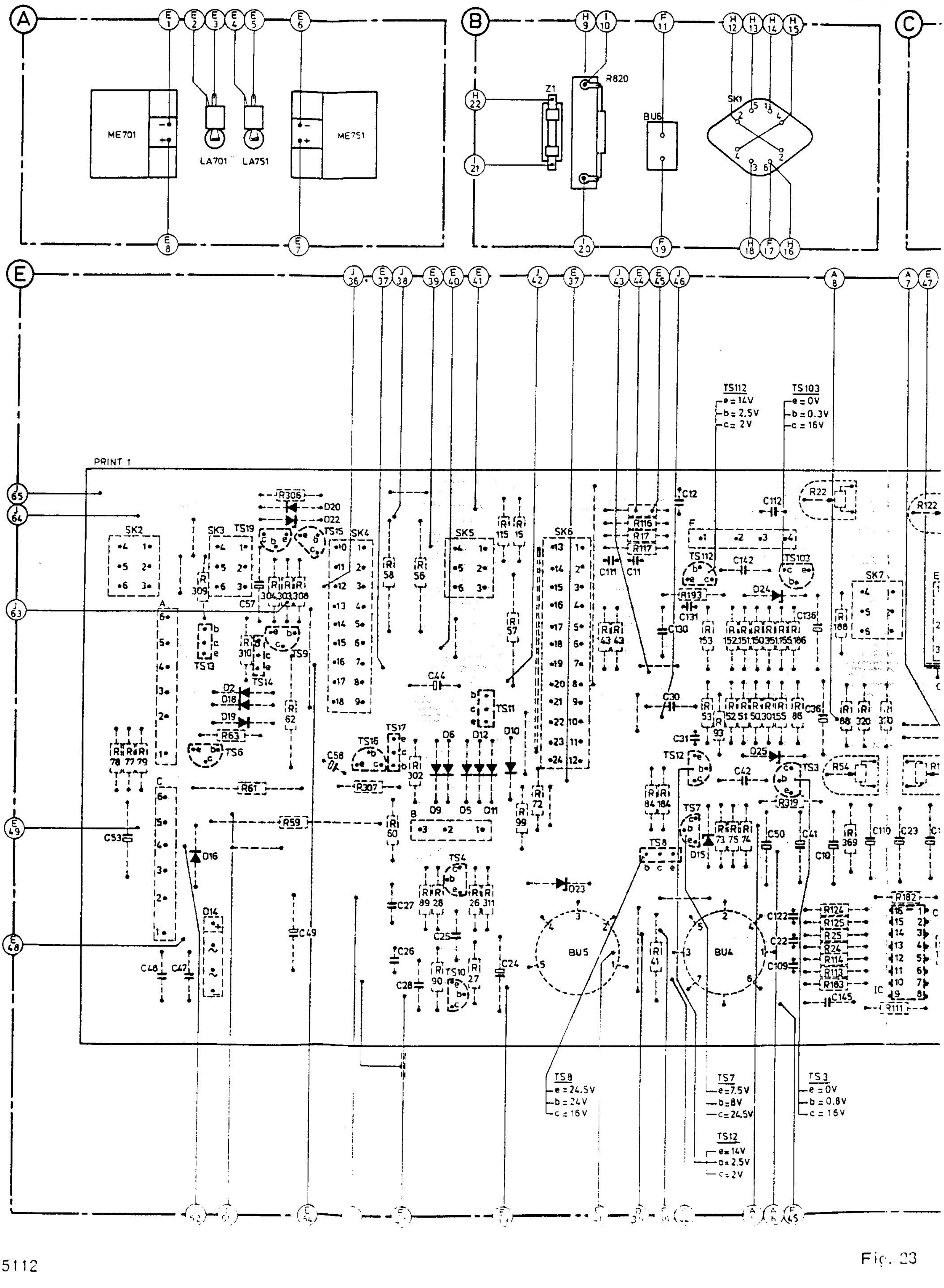

A
E 1
E 2
E 3
E 4
E 5
E 6
ME701
LA701
LA751
ME751
E 8
E 7
B
H 9
I 10
F 11
H 12
H 13
H 14
H 15
C
H 22
Z1
R820
BU6
SK1
I 21
I 20
F 19
H 18
F 17
H 16
E
J 36
E 37
J 38
E 39
E 40
E 41
J 42
E 37
J 43
E 44
E 45
J 46
A 8
A 7
E 47
TS112
e = 14V
b = 2.5V
c = 2V
TS103
e = 0V
b = 0.3V
c = 16V
PRINT 1
J 65
J 64
J 63
E 49
E 48
SK2
SK3
TS19
TS15
SK4
SK5
SK6
SK7
R306
D20
D22
R309
R304
R303
R308
C57
TS13
R310
TS14
TS9
D2
D18
D19
R63
TS6
R78 R77 R79
R62
R58
R56
R57
R115 R15
C44
TS11
TS17
TS16
C58
R302
D6
D12
D10
D9
D5
D11
R72
R99
R61
R307
R59
R60
C53
D16
D14
C48
C47
C49
C27
TS4
R89 R28
R26 R311
C25
C26
C28
R90
TS10
R27
C24
D23
BUS
BU4
R116
R17
R117
C111
C11
C12
C112
R22
R122
C142
TS112
TS103
R193
C131
D24
C130
R143 R43
R153
R152 R151 R150 R351 R155 R186
C136
R188
C30
R53 R52 R51 R50 R301 R55 R86
R93
C36
R88 R320 R370
C31
TS12
D25
TS3
R54
C42
R319
R84 R184
TS7
D15
R73 R75 R74
TS8
C50
C41
C10
R369
C110
C23
R41
C122
C22
C109
R124
R125
R25
R24
R114
R113
R183
C145
R182
R111
IC
TS8
e = 24.5V
b = 24V
c = 16V
TS7
e=7.5V
b=8V
c=24.5V
TS3
e = 0V
b = 0.8V
c = 16V
TS12
e= 14V
b= 2.5V
c= 2V
E 44
A 6
F 45

Fig. 23

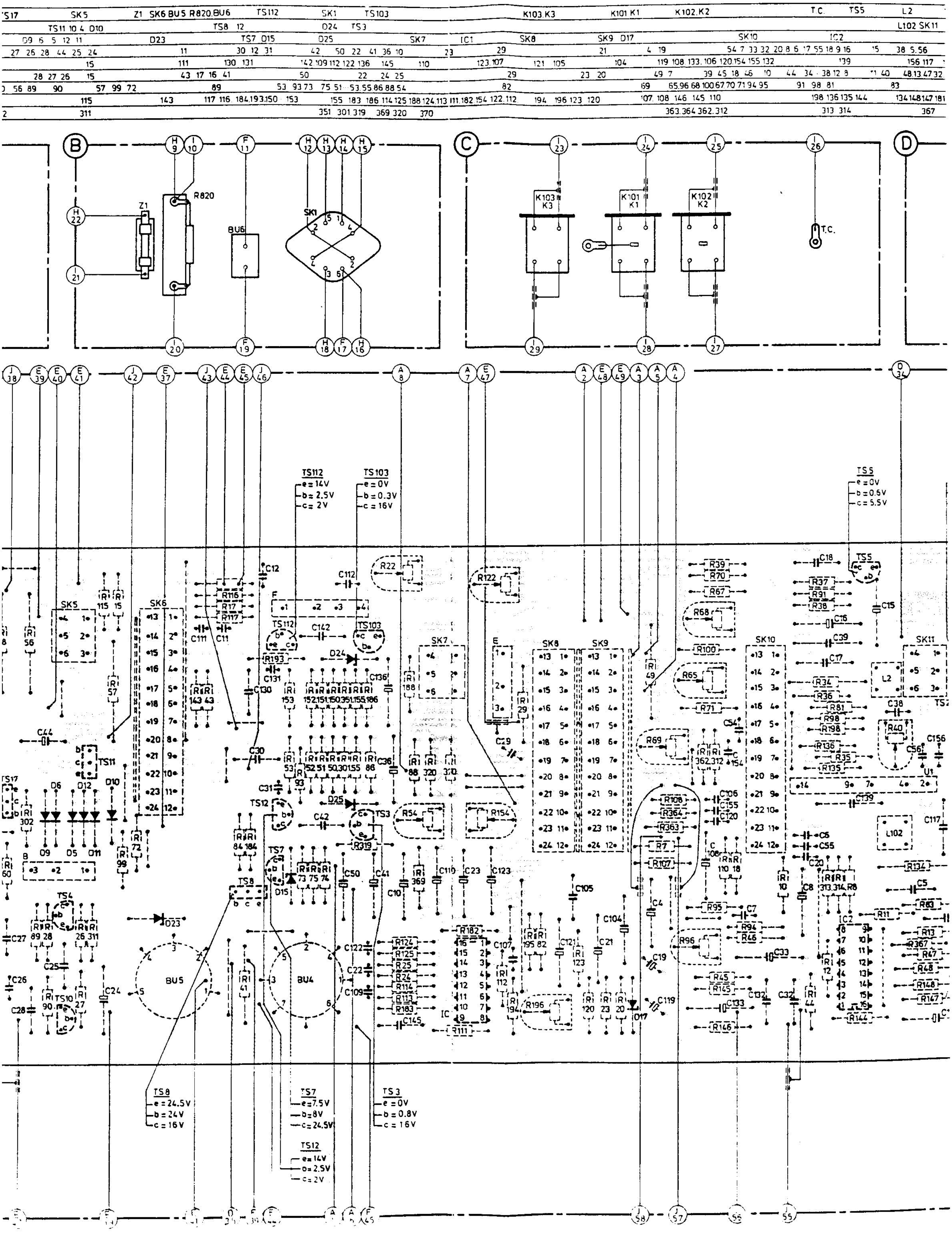
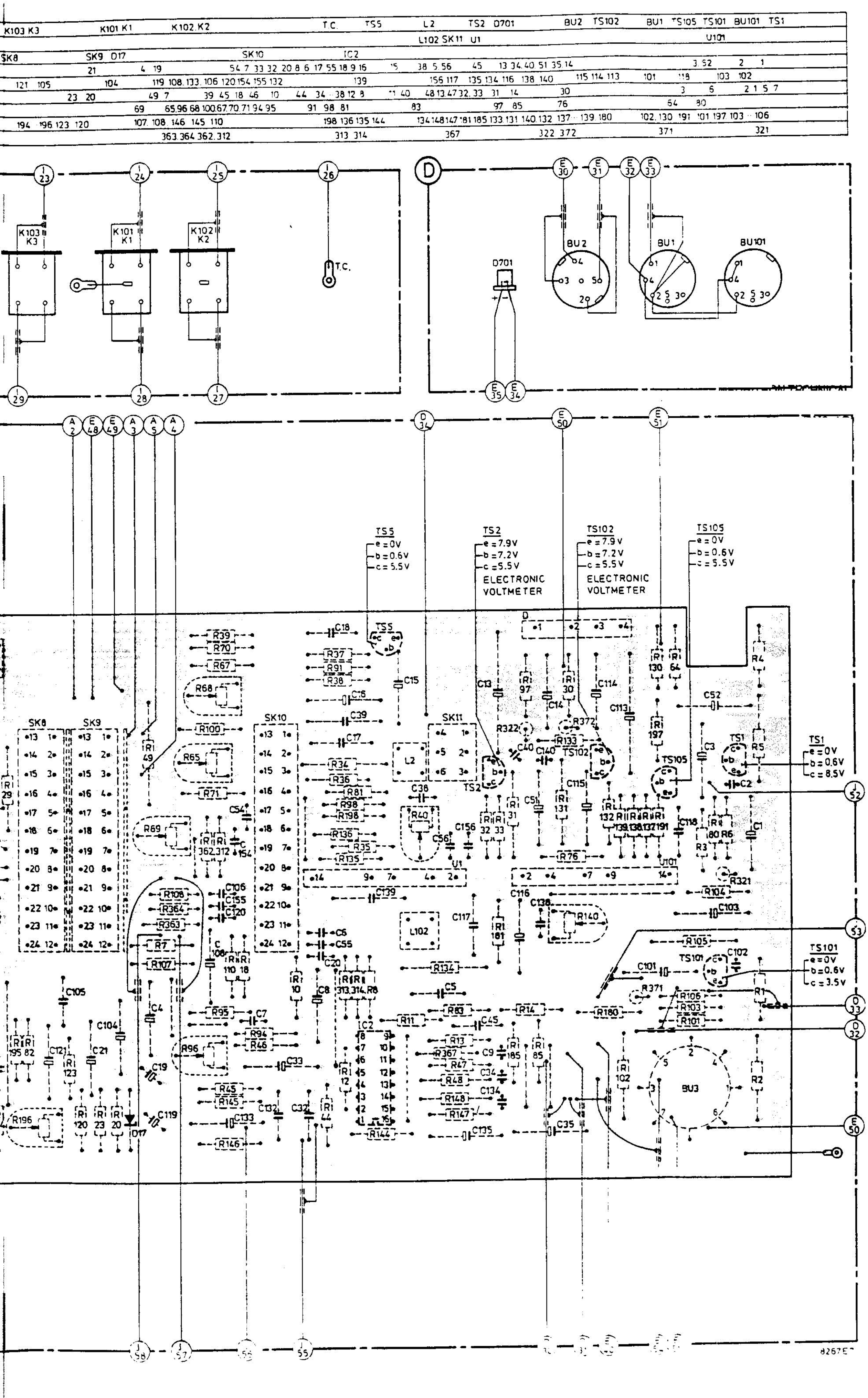

TS112
e = 14V
b = 2.5V
c = 2V
TS103
e = 0V
b = 0.3V
c = 16V
TS5
e = 0V
b = 0.6V
c = 5.5V
TS8
e = 24.5V
b = 24V
c = 16V
TS7
e = 7.5V
b = 8V
c = 24.5V
TS3
e = 0V
b = 0.8V
c = 16V
TS12
e = 14V
b = 2.5V
c = 2V
R820
Z1
BU6
SK1
K103 K3
K101 K1
K102 K2
T.C.
SK5
SK6
SK7
SK8
SK9
SK10
SK11
IC2
U1
BU5
BU4
L2
L102

Fig. 23


K103 K3
K101 K1
K102 K2
T.C.
TS5
L2
TS2
D701
BU2
TS102
BU1
TS105
TS101
BU101
TS1
L102 SK11 U1
U101
SK8
SK9 D17
SK10
IC2
D
TS5
e = 0V
b = 0.6V
c = 5.5V
TS2
e = 7.9V
b = 7.2V
c = 5.5V
ELECTRONIC VOLTMETER
TS102
e = 7.9V
b = 7.2V
c = 5.5V
ELECTRONIC VOLTMETER
TS105
e = 0V
b = 0.6V
c = 5.5V
TS1
e = 0V
b = 0.6V
c = 8.5V
TS101
e = 0V
b = 0.6V
c = 3.5V
BU3
8267E

MISC	L803 L804 D702	M2	SKO	M3 G3	RE2	RE1 D801	D204...207.TS203.D201.L202.TS204.L201.TS202.D203.TS201 PRINT 2	M1 PRINT 1 L801 L802		TS392.TS391 D391 PRINT 3	T1	Z2	RE3	MISC
C	803 804						204.201.205.207.206.202.203.	801 802		392				C
R							202...204.207.209.201.210.205.208		702.752	391...396	701.751	704.754	703.753	R

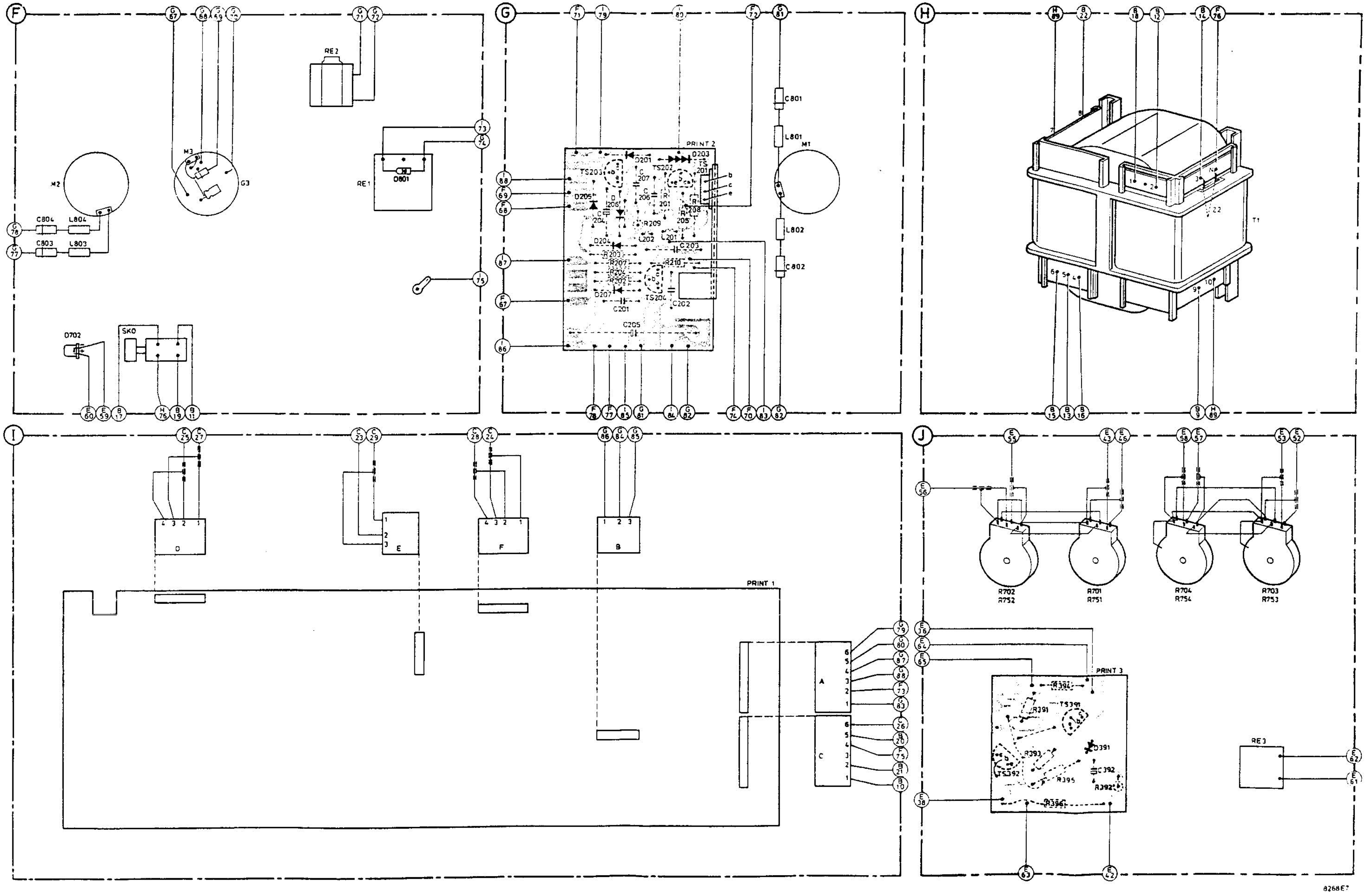

F
G
H
I
J
RE2
RE1
D801
M3
G3
M2
C804
L804
C803
L803
D702
SKO
PRINT 2
D201
D203
TS203
TS202
TS201
C207
C206
R201
D205
D206
C204
R209
R205
R208
D204
L202
L201
C203
R203
R207
R206
R202
R210
D207
TS204
C201
C202
C205
C801
L801
M1
L802
C802
T1
Z2
D
E
F
B
PRINT 1
A
C
R702
R752
R701
R751
R704
R754
R703
R753
PRINT 3
R394
R391
TS391
D391
R393
TS392
C392
R395
R392
R396
RE3
8268E7

Fig. 24

LIST OF ELECTRICAL PARTS

-TS-

TS1,101	BC549B	4822 130 40936
TS2,102	BC559B	5322 130 44358
TS3,103	BC547	5322 130 44257
TS4	BC337	4822 130 40855
TS5,105	BC548C	5322 130 44196
TS6,10,391	BC327	4822 130 40854
TS7	BC548B	4822 130 40937
TS8,201	BD136	5322 130 40712
TS9	BC640	4822 130 41078
TS11	BD139	5322 130 40823
TS12,112	BC547B	4822 130 40959
TS13,14	BD140	5322 130 40824
TS15	BC556	4822 130 40989
TS16,203	BC558	4822 130 40941
TS17	BC635	5322 130 44349
TS19	BC328	5322 130 44104
TS202,204	BC548	4822 130 40938
TS392	BC557	5322 130 44256

-D-

D5,16,18,19, 20,204,205, 206,207,391	BAW62	5322 130 30613
D2,6,9,10,11 12,201,	BY206	4822 130 30839
D14	BY225-100	4822 130 30917
D15	BZX79-C8V2	5322 130 34119
D17	BZX79-B8V2	5322 130 34382
D22,23	BZY88-C3V3	5322 130 30392
D24,25	BZX79-C5V1	5322 130 30767
D202	BZX79-C30	5322 130 34059
D203	BZX75-C2V1	5322 130 34049
D701	LED OF048	4822 130 30916
D702	LED CQY24	4822 130 30915
D801	BAV10	5322 130 30594

-IC-

IC1,2	TCA 220	5322 209 84386

-C-

C15,16,23,33, 115,116 123,133	Electrolytic capacitor 2.2 μF, 63 V	4822 124 20584
C17,117,203	Polystyrene capacitor 6.8 nF, 63 V	4822 121 50538
C26	Polystyrene capacitor 15 nF, 63 V	5322 121 54119
C27	Polystyrene capacitor 36 nF, 63 V	4822 121 50605
C29	Polystyrene capacitor 9.1 nF, 63 V	4822 121 50104
C30,130	Polyester capacitor 10 nF, 250 V	4822 121 41134
C39,139	Polystyrene capacitor 220 μF, 500 V	5322 121 54059
C45,145	Polyester capacitor 33 nF, 250 V	4822 121 41147
C49	Electrolytic capacitor 3.3 μF, 40 V	4822 124 70312
C56,156	Plate capacitor 22 nF, 63 V	4822 122 30103
C206	Polyester capacitor 18 nF, 250 V	4822 121 41141

-L-

L2,102	Coil	4822 157 50735
L201,202,801 802,803,804	Choke coil	4822 158 10224

-R-

R3,4,701	Potentiometer 47 kΩ, log.	4822 102 30207
R22,122	Trimming potentiometer 22 kΩ	4822 100 10051
R40,140	Trimming potentiometer 220 kΩ	4822 100 10088
R49	62 Ω - 1 Watt	4822 111 50389
R54,154	Trimming potentiometer 47 kΩ	4822 100 10079
R59	2.2 Ω, wire wound resistor	4822 113 60028
R62	750 Ω, wire wound resistor	4822 112 20104
R65,68,69, 96,196	Trimming potentiometer 2.2 kΩ	4822 100 10029
R70	95.3 kΩ metal film resistor	5322 116 50567
R71	48.7 kΩ metal film resistor	5322 116 50442
R74	4.64 kΩ metal film resistor	5322 116 50631
R75	5.11 kΩ metal film resistor	5322 116 54598
R100	191 kΩ metal film resistor	5322 116 54724
R702	Potentiometer 47 kΩ, bal	4822 102 30215
R703	Potentiometer 100 kΩ, log	4822 102 30219
R704	Potentiometer 100 kΩ, bal	4822 102 30221
R320	100 Ω, 2 Watt safe	4822 111 70002

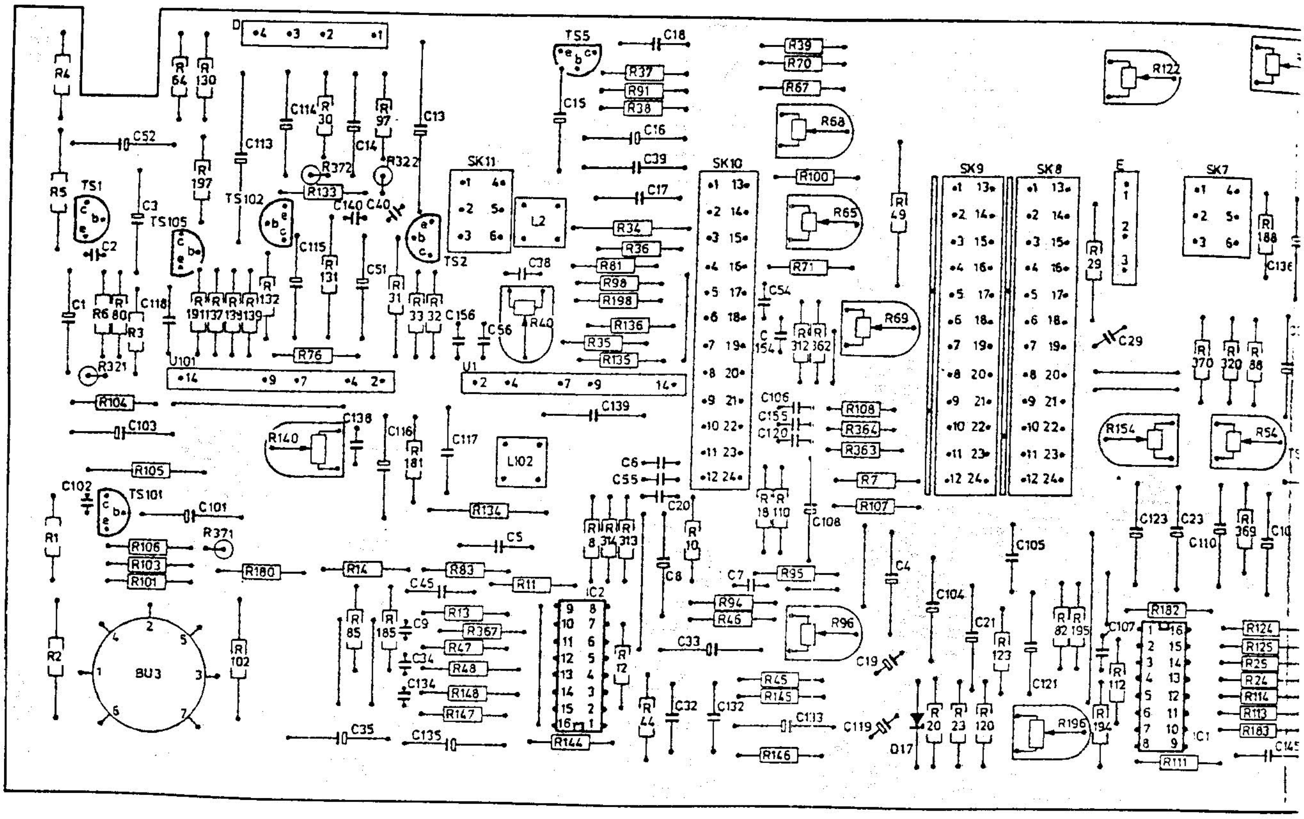
-U- **FUNCTIONAL UNITS**

U1,101	DNL unit	4822 214 30238

-Miscellaneous-

BU1,101	Socket 5-pol	4822 267 40039
BU2	Socket 5-pol	4822 267 40198
BU3,4	Socket 7-pol	4822 267 50218
BU5	Socket 5-pol	4822 267 40233
SK0	Mains switch	4822 276 10483
SK1	Voltage adaptor	4822 272 10118
SK2,3,5	Slide switch assy	4822 277 30591
SK4	Slide switch assy	4822 277 30592
SK6,8,9	Slide switch assy	4822 277 30586
SK12,13	Switch	4822 278 90035
Multiway connector		4822 265 40127
Socket 3-pol		4822 265 30121
Socket 4-pol		4822 265 30119
Socket 6-pol		4822 265 30117
Plug 3-pol		4822 266 30071
Plug 4-pol		4822 266 30072
T1	Mains transformer	4822 146 20509
RE1	Magnet assy	4822 280 70152
RE2	Magnet assy	4822 280 70156
RE3	Magnet assy	4822 280 70155
M1,2	Motor assy	4822 361 20091
M3 (G3)	Motor assy	4822 361 20126
K1/101	Rec. head	4822 249 20037
K2/102	Sound head	4822 249 10085
K3/103	Erase head	4822 249 40064
Fuse holder		4822 256 30128
ME701	Level indicator,left	4822 347 10135
ME751	Level indicator,right	4822 347 10136
LA701,751	Lamp 6 V/100 mA	4822 134 40326
Z1	Fuse 2A	4822 253 30025
Z2	Fuse 250 mA/125°C	4822 252 20007
	Mains cord	4822 321 10074
	Mains cord /15	4822 321 10235

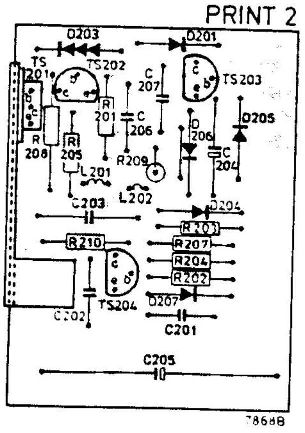
C	1…100	1 2 52,3 14,35,51,40,34,13,9, 45 56 5 38 15 16,39,18,55,17,6,8,20,32,33 7 54 69 19 4 21 29 23 10 3
	101…199	102 103 118 101 113 114 115 140,138,116,134,135,117 156 139 132 155,154,120,106,108,133 119 104 105 121 107 123 110 145 13
R	1…50	4,5,1,2 6 3 30 14 31 33 32 47 13 48 40 11 8 35,34,12,36…38 44,10 46 18,45 39 7,49 20 23 29 25 24 22
	51…100	80 64 76 85 97 83 81,98,91 94,95 71,70,65,67,100,68,96 69 82 54 88
	101…199	103…106 197,101,191,130,102,180,137…139,132,140,131,133,185,181,147 148 134 144 135 136 198 110 145 146 108 107 120 123 194…196 ,112,122 154 182 111,113,124,188,12
	301…399	321 371 372 322 367 314 313 312 362 364 363 370 320 369
MISC.		TS1 TS101 TS105 TS102 TS2 L2 TS5
		SK11 L102
		U101 U1 IC2 SK10 D17 SK9 SK8 IC1 SK7



TS5
SK11
SK10
SK9
SK8
SK7
L2
L102
U1
U101
IC1
IC2
BU3
TS1
TS2
TS101
TS102
TS105
D17
E
D
R4
R5
R1
R2
C52
C1
C2
C3
R104
C103
R105
C102
C101
R106
R103
R101
R180
R321
R371
R372
R322
R133
C140
C40
C113
C114
C14
C13
C115
R131
C51
R76
R140
C138
C116
R181
C117
R134
C5
R14
R83
C45
R11
R13
R367
R47
R48
C134
R148
R147
C35
C135
R144
C15
C16
C18
R37
R91
R38
C39
C17
R34
R36
C38
R81
R98
R198
R40
C56
R136
R35
R135
C139
C6
C55
C20
C8
R39
R70
R67
R68
R100
R65
R71
C54
R69
R49
R108
R364
R363
R7
R107
C108
R95
C7
R94
R46
R96
C33
R45
R145
C113
C119
R146
C4
C104
C21
C105
C121
C29
R29
R188
R122
R154
R54
C123
C23
C110
R370
R320
R88
R369
C107
R182
R124
R125
R25
R24
R114
R113
R183
R111
C145
R196
R194
R112

Fig. 25

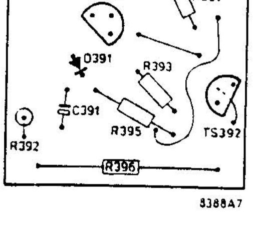
C	203 202 206 207 205 201 204	C
R	208 205 210 201 209 203 207 204 202	R
MISC	TS201 D203 TS202 D201,206 TS203 D204,205	MISC
MISC	L201,202 TS204 D207	MISC



PRINT 2
D203
D201
TS 201
TS202
TS203
C 207
R 201
C 206
D 206
D205
C 204
R 208
R 205
R209
L201
L202
C203
D204
R210
R203
R207
R204
R202
TS204
D207
C202
C201
C205
78688

Fig. 26

MISC	D391 TS391 TS392	MISC
C	391	C
R	391...396	R



R394
TS391
R391
D391
R393
C391
R392
R395
TS392
R396
8388A7

Fig. 27

14,35,51,40,34,13,9, 45 56 5 38 15 16,39,18,55,17,6,8,20,32,33 7 54 69 19 4 21 29 23 10 38 41 22 50 42 31 12 30 11 24 25 44 28

140,138,116,134,135,117 156 139 132 155,154,120,106,108,133 119 104 105 121 107 123 110 145 133 122 112 109 142 131 130 111

14 31 33 32 47 13 48 40 11 8 35,34,12,36···38 44,10 46 18,45 39 7,49 20 23 29 25 24 22 50 51 52 41 16 17 43 15 26 27 28

85 97 83 81,98,91 94,95 71,70,65,67,100,68,96 69 82 54 88 86 55 73···75 93 53 84 72,99,57 90 89 56 6

140,131,133,185,181,147 148 134 144 135 136 198 110 145 146 108 107 120 123 194···196 ,112,122 154 182 111,113,124,188,125,114,186,183,155,150,151,152,153,193 184 116 117 143 115

322 367 314 313 312 362 364 363 370 320 369 319 301 351 311 302

TS2 L2 TS5 TS103 TS112 SK6 SK5

SK11 L102 TS3 D24 TS12 TS8 D10 TS11,10,4

U1 IC2 SK10 D17 SK9 SK8 IC1 SK7 D25 D15 TS7 D23 D11 D12 D5 D6 D9

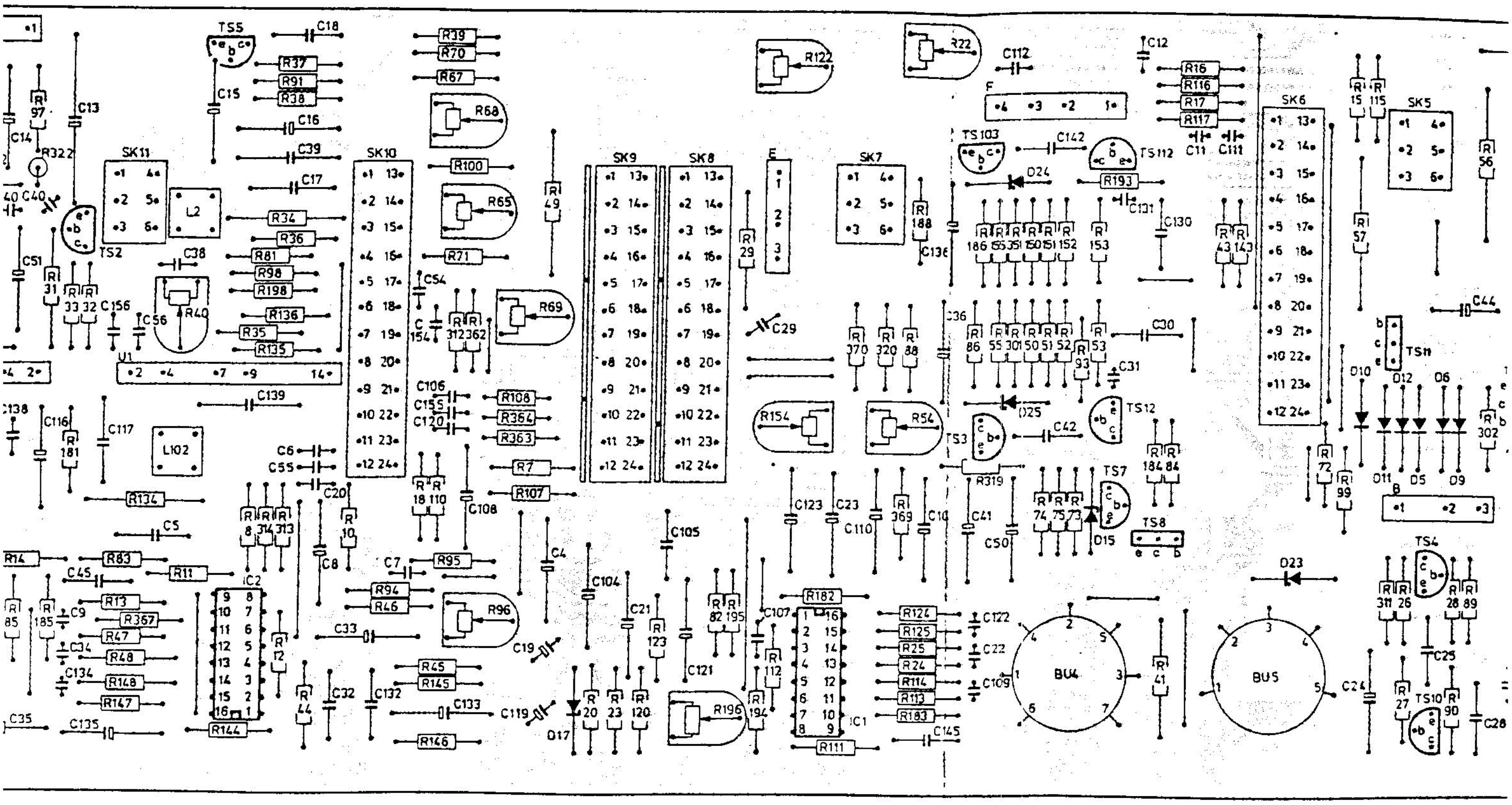

TS5
C18
R39
R70
R67
R37
R91
R38
C15
C13
R97
C14
R322
C40
SK11
TS2
L2
C16
C39
C17
R34
R36
R81
R98
R198
R136
R35
R135
C38
C51
C56
R40
C156
U1
SK10
R68
R100
R65
R71
C54
R69
C154
R312
R362
C139
C138
C116
C117
L102
R181
R134
C6
C55
C20
C106
C155
C120
R108
R364
R363
R7
R107
R18
R110
C108
C5
R14
R83
R11
C45
R13
R367
R47
R48
R148
R147
R144
C9
C34
C134
C35
C135
R85
R185
IC2
R8
R314
R313
R10
C8
C7
R95
R94
R46
R96
C33
R12
R44
C32
C132
R45
R145
C133
R146
C119
C19
C4
C104
C21
R123
C121
D17
R20
R23
R120
C105
R82
R195
C107
R112
R196
R194
R182
R124
R125
R25
R24
R114
R113
R183
R111
IC1
C145
C122
C22
C109
SK9
SK8
E
R29
C29
SK7
R188
C136
R122
R22
C112
C12
F
TS103
C142
TS112
D24
R193
C131
C130
R186
R55
R301
R50
R51
R152
R153
R16
R116
R17
R117
C11
C111
SK6
R15
R115
SK5
R56
R57
R43
R143
C44
R370
R320
R88
R154
R54
C36
R86
R93
R53
C30
C31
D25
TS12
C42
TS3
R319
R184
R84
TS7
R74
R75
R73
D15
TS8
C123
C23
C110
R369
C10
C41
C50
BU4
BU5
R41
D23
TS11
D10
D12
D6
D11
D5
D9
R72
R99
R302
B
TS4
R311
R26
R28
R89
C25
C24
TS10
R27
R90
C28

Fig. 25

U1/U101 DNL

	C
	R
S	MISC
	MISC

2

MISC	D391 TS391	TS392	MISC
C	391		C
R	391 ... 396		R

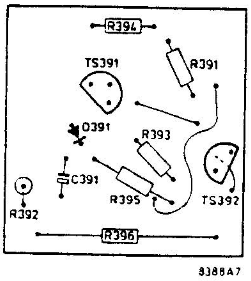

R394
TS391
R391
D391
R393
C391
R395
TS392
R392
R396
8388A7

Fig. 27

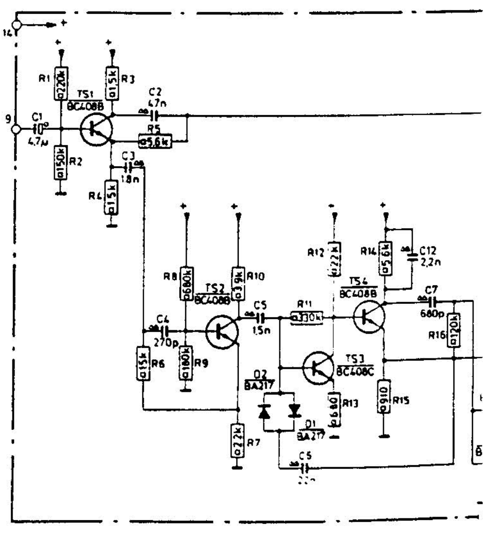
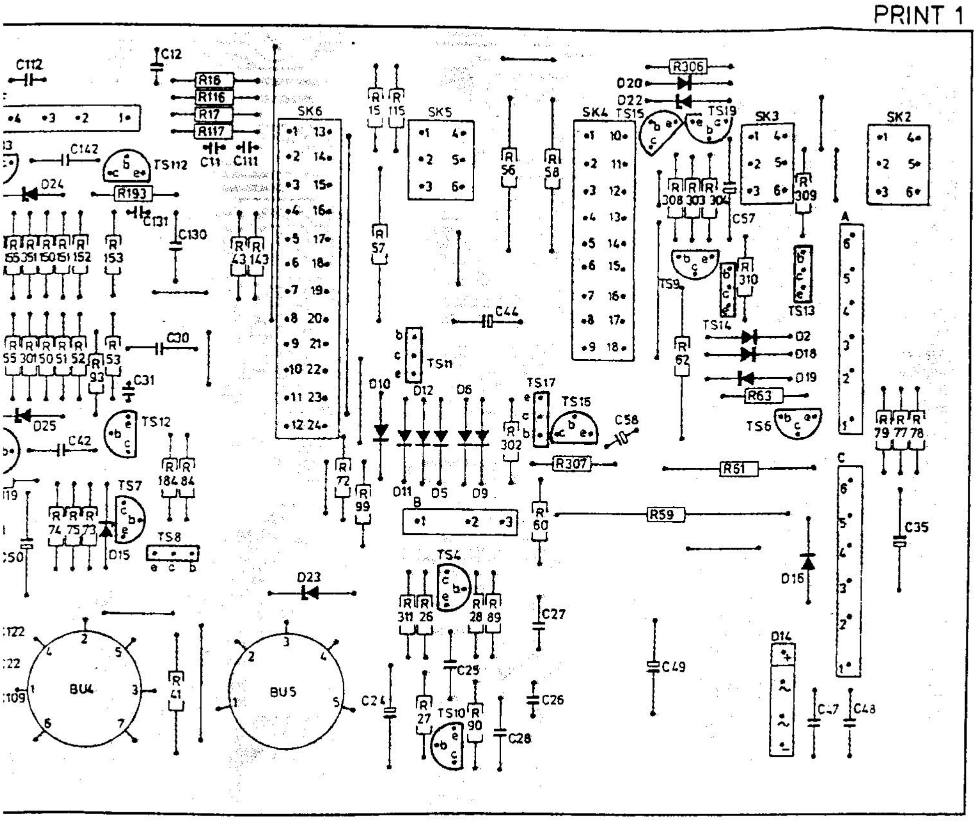

14
9
R1
220k
TS1
BC408B
15k
R3
C2
47n
C1
4,7µ
R5
5,6k
150k
R2
C3
18n
R4
15k
R8
680k
39k
R10
TS2
BC408B
C5
15n
R11
330k
R12
22k
R14
5,6k
C12
2,2n
TS4
BC408B
C7
680p
R16
120k
C4
270p
R6
15k
R9
180k
TS3
BC408C
D2
BA217
D1
BA217
R13
680
R15
910
R7
22k
C5

Fig. 28

22 50 42 31 12 30 11 24 25 44 28 26 27 58 49 57 47 48 35
112 109 142 131 130 111
50 51 52 41 16 17 43 15 26 27 28
55 73···75 93 53 84 72,99,57 90 89 56 60 58 59 62 61 63 79 77 78
183,155,150,151,152,153,193 184 116 117 143 115
01 351 311 302 307 308 306 303 304 310 309
103 TS112 SK6 SK5 TS17 SK4 SK3 SK2
D24 TS12 TS8 D10 TS11,10,4 TS16 D20 D22 TS14 D14 D2,18,19,16
D25 D15 TS7 D23 D11 D12 D5 D6 D9 TS15 TS9 TS19 TS6,13

PRINT 1


C112
C12
R16
R116
R17
R117
C11 C111
SK6
R15 R115
SK5
SK4
TS15
TS19
SK3
SK2
R306
D20
D22
C142
TS112
D24
R193
C131
C130
R155 351 150 151 152 153
R43 143
R57
R56
R58
R308 303 304
C57
R309
TS9
R310
TS13
C44
R155 301 50 51 52 53
R93
C30
C31
TS11
TS14
D2
D18
D19
R63
R62
TS6
R79 77 78
D25
TS12
C42
D10 D12 D6
TS17
TS15
C58
R302
R307
R61
R184 84
R72
R99
D11 D5 D9
TS7
R74 75 73
D15
TS8
e c b
C50
B
R60
R59
C35
D16
D23
TS4
R311 26
R28 89
C27
C49
C25
BU4
BU5
R41
C24
R27
TS10
R90
C26
C28
D14
C47 C48
A
C

7869E

U1/U101	DNL UNIT	4822 214 30238

2 - output
4 - ⏚
7 - output
9 - input
14 - supply

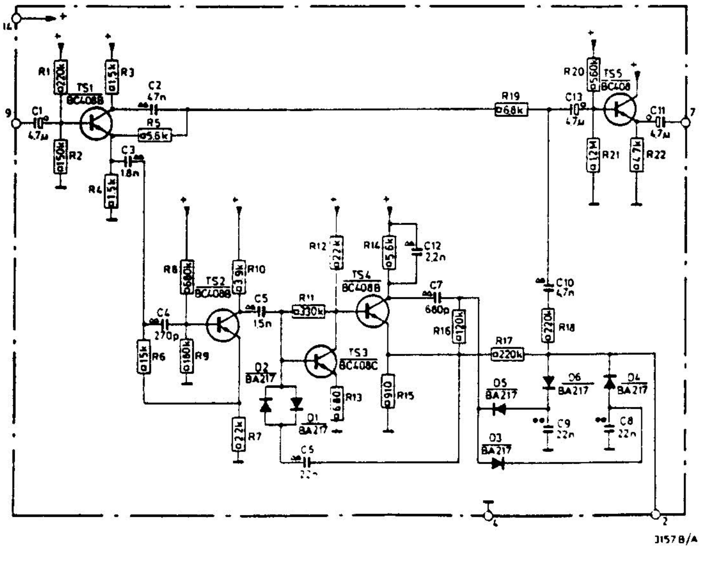

14
+
R1 220k
TS1 BC408B
R3 1,5k
C2 4,7n
9
C1 4,7µ
R2 150k
R5 5,6k
C3 1,8n
R4 1,5k
R19 6,8k
C13 4,7µ
R20 560k
TS5 BC408
C11 4,7µ
7
R21 1,2M
R22 4,7k
R8 680k
R10 3,9k
TS2 BC408B
C4 270p
R6 15k
R9 180k
C5 15n
R11 330k
R12 22k
R14 5,6k
C12 2,2n
TS4 BC408B
C7 680p
R16 120k
TS3 BC408C
R13 680
R15 910
D2 BA217
D1 BA217
R7 22k
C5 22n
C10 4,7n
R18 220k
R17 220k
D5 BA217
D6 BA217
D4 BA217
D3 BA217
C9 22n
C8 22n
4
2
3157B/A

Fig. 28

MISC	TS1 TS2 D1 TS3 D2 TS5.4 D3 6	MISC
C	4 3 5 2 12 1 6 11 13 10 8 7 9	C
R	1.8.10.12.3.11 6.5.9.7 4.13.2 19 21.14.22 15 17.20 18 16	R

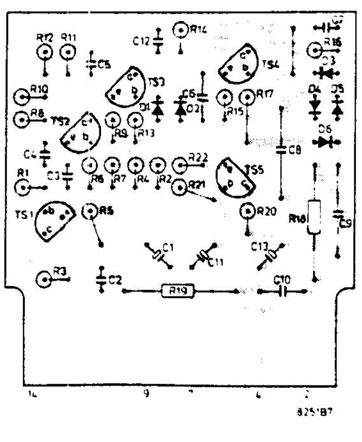

R12 R11
C12
R14
C5
TS4
R16
D3
TS3
R10
D1
C6
D2
R17
D4 D5
R8
TS2
R9
R13
R15
D6
C4
C3
C8
R1
R6 R7 R4 R2
R22
TS5
R21
TS1
R5
R20
R18
C9
C1
C13
C11
R3
C2
C10
R19
14
9
7
4
2
825'B7

Fig. 29

Recorders N4504/00/15

Service
Service
Service

Die Sicherheitsvorschriften erfordern, dass das Gerät sich nach der Reparatur in seinem originalen Zustand befindet und dass die benutzten Einzelteile den aufgeführten Teilen identisch sind.

8185A2

Service Manual

INHALT

	Seite
Technische Daten	1
Anschlüsse und Bedienungselemente	2
Ein- und Ausgänge	3
Arbeitsweise des Steuerteils	3
Ausbau	6
Reparaturhinweise	6
Mechanische Einstellungen und Kontrollen	7
Explosivzeichnung	11
Mechanische Einzelteile	12
Wartung	12
Elektrische Messungen und Einstellungen	12
Prinzipschaltbilder	14
Verdrahtungspläne	16
Elektrische Einzelteile	18
Printplatten, Einzelteilseite	19
DNL Einheit	19

TECHNISCHE DATEN

Netzspannungen	: 110-127-220-240 V
Netzfrequenz	: 50-60 Hz (Umschalten nicht notwendig)
Leistungsaufnahme	: ca. 30 W
Anzahl der Spuren	: 4
Max. Durchmesser der Spulen	: 18 cm
Anzahl der Köpfe	: 3 (1 Aufnahme-, 1 Wiedergabe-, 1 Löschkopf)
Zahl der Motoren	: 3 (1 Motor für Tonwellenantrieb und zwei für Bandtellerantrieb)
Wickelzeit für eine 18-cm-Spule mit LP-Band (540 m)	: ≤ 180 s
Bandgeschwindigkeiten	: 4,75 cm/s ± 1 % 9,5 cm/s ± 1 % 19 cm/s ± 1 %
Gleichlaufschwankungen bei	
4,75 cm/s	: ≤ 0,2 %
9,5 cm/s	: ≤ 0,2 %
19 cm/s	: ≤ 0,15 %
Eingangsempfindlichkeiten:	
Micro	: 0,2 mV/2 kΩ
Line	: 100 mV/1 MΩ (3,5) 2 mV/20 kΩ (1,4)
Ausgangsspannungen:	
Line	: 1 V/10 kΩ (3,5)
Monitor	: 1 V/5 kΩ
Ausgangsimpedanz:	
Headphone	: 400 Ω
Frequenzbereich (innerhalb 7 dB)	
4,75 cm/s	: 35...11.000 Hz
9,5 cm/s	: 35...18.000 Hz
19 cm/s	: 35...25.000 Hz
Signal/Rausch-Verhältnis nach DIN 45500	: ≥ 58 dB
Löschfrequenz	: 100 kHz ± 10 %
Abmessungen	: 415x425x185 mm
Gewicht	: ca. 8,2 kg

HD 346

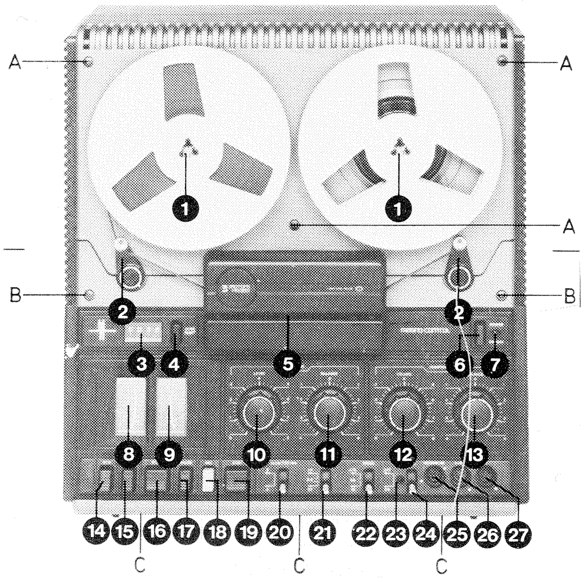
Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviçio

Subject to modification
(D) 4822 726 11684
Printed in The Netherlands

PHILIPS

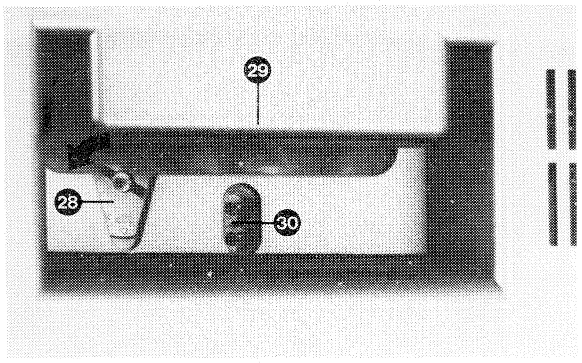
ANSCHLUSSE UND BEDIENUNGSELEMENTE
Abbn. 1, 2 und 3

1 Spulenachsen mit drehbaren Spitzen
2 Bandzugregler
3 Zählwerk
4 Nullstellknopf für Zählwerk
5 Bandschlitz
6 Netzschalter
7 An/Aus-Kontrollampe
8 Aufnahmepegelmesser - linker Kanal
9 Aufnahmepegelmesser - rechter Kanal
10 Aufnahmepegeleinsteller
11 Balance-Einsteller für Aufnahmepegel
12 Lautstärke-Einsteller für Kopfhörer
13 Balance-Einsteller für Kopfhörer
14 Taste für schnellen Rücklauf
15 Taste für schnellen Vorlauf
16 Taste zum Starten von Aufnahme (zusammen mit Taste 18) oder Wiedergabe
17 Pausetaste für kurze Unterbrechungen während der Aufnahme oder Wiedergabe; zum Entriegeln diese Taste nochmals drücken
18 Aufnahmetaste
19 Taste zum Stoppen einer Aufnahme, einer Wiedergabe oder des Schnellwickelns
20 Monitorschalter zum Mithören während einer Aufnahme
21 Spurwahlschalter
22 Geschwindigkeitswahlschalter
23 DNL-Kontrollampe
24 DNL-Schalter
25 Anschluss für Kopfhörer
26 Anschluss für Monomikrofon - linker Kanal oder für Stereomikrofon
27 Anschluss für Monomikrofon - rechter Kanal
28 Spannungswähler
29 Handgriff
30 Anschluss für Netzschnur
31 Anschluss für Plattenspieler oder für Radio, Verstärker, Recorder oder Elektrofon
32 Monitoranschluss für Verstärker oder Recorder
33 Anschluss für Fernbedienung



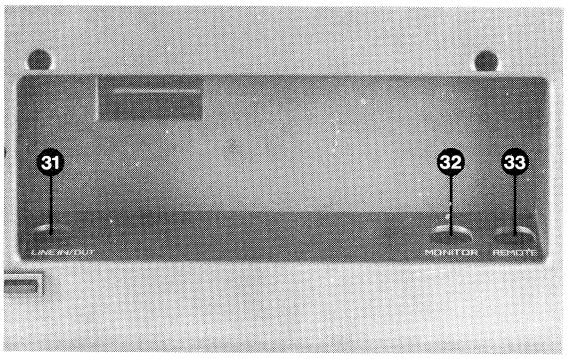
8241A2

Fig. 1



8242A2

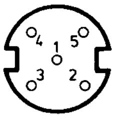
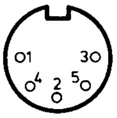
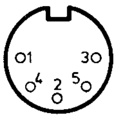
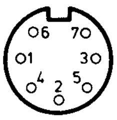
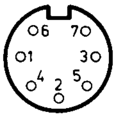
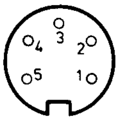
Fig. 2



8243A2

Fig. 3

EIN- UND AUSGANGSBUCHSEN

Bezeichnung	Anschlussbuchse für	Empfindlichkeit	Impedanz	Buchse	Anschlüsse	Stelle
HEADPHONE BU2	Stereo-Kopfhörer		400 Ω	5p,360°,DIN 	1 - 2 - ⊥ 3 - ⊥ 4 - links 5 - rechts	Frontseite
MICRO L+ST BU1	Mono-Mikrofon für Aufnahme auf linkem Kanal, Stereo-Mikrofon	0,2 mV	2 kΩ	5p,180°,DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - ⊥ 5 - 3 -	Frontseite
MICRO R BU101	Mono-Mikrofon für Aufnahme auf rechtem Kanal	0,2 mV	2 kΩ	5p,180°,DIN 	1/4 - rechts 2 - ⊥ 5 - 3 -	Frontseite
LINE IN/OUT	zweiter Recorder oder anderes Gerät mit 180° DIN-5 Pol-Ein- und Ausgangsbuchse Eingang, Stifte 1 und 4 Ausgang, Stifte 3 und 5	 2 mV 1 V	 20 kΩ 10 kΩ	7p,270°,DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - ⊥ 5 - rechts 3 - links 6 - M.P. 7 - M.P.	Rückseite
PHONO BU3	Plattenspieler Eingang, Stifte 3 und 5	100 mV	1 MΩ			
MONITOR BU4	Verstärker Recorder	1 V	5 kΩ	7p,270°,DIN 	1 - 4 - 2 - ⊥ 5 - rechts 3 - links 6 - M.P. 7 - M.P.	Rückseite
REMOTE BU5	Fernbedienungseinheit N6718			5p,240°,DIN 	1 - SK5 Punkt 5 2 - 3 - 4 - 5 - SK5 Punkt 6	Rückseite

ARBEITSWEISE DES STEUERTEILS (Abb. 4)

Die Arbeitsweise wird in sechs Kapiteln beschrieben:
- Antrieb
- Bandzugsregelung
- Elektrische Bremse
- Verzögerungsschaltung
- Automatische Bandendabschaltung
- Geschwindigkeitsregelung

Antrieb

Um zu verhindern, dass die Schalter START, PAUSE, REW und WIND beim Einschalten der Motoren einbrennen, übernehmen die Transistoren TS9, TS13 und TS14 die Schaltfunktion.
Die Einstellung dieser Transistoren wird u.a. von der Impedanz des Bremsmagneten RE2 bestimmt.

Stellung START
Die Basis von TS392 ist nicht negativ genug gegenüber dem Emitter, um diesen leitend zu machen. Daher ist die Basis von TS391 negativ gegenüber dem Emitter: TS391 leitet.
Uber die Basis/Emitter-Diode von TS9, die parallel an R308 liegt, und über TS391 wird Bremsmagnet RE2 erregt (die Bremse wird freigegeben). TS9 wird leitend, wodurch der Andruckrollmagnet erregt wird und die beiden Wickelmotoren M1, M2 Versorgungsspannung erhalten. C44 ist für den Einschaltimpuls ein Kruzschluss: Der rechte Wickelmotor kann dadurch über R56 einen Zusatzanlaufstrom aufnehmen. Demzufolge erreicht der rechte Motor M2 schnell seine erforderliche Geschwindigkeit, was verhindert, dass beim Einschalten eine Bandschleife entsteht (Das Band wird mit der Tonwelle sofort auf Höchstgeschwindigkeit gebracht).
Nach dem Einschaltimpuls wird der Motorstrom des rechten Motors M2 über R57 fliessen.
Der Linke Motor M1 erhält Versorgungsspannung über R58 und sorgt für die Gegenfriktion.

Stellung REW
Uber die Basis/Emitter-Diode von TS13, die parallel an R309 liegt, wird Bremsmagnet RE2 erregt.
TS13 wird leitend, wodurch der linke Wickelmotor M1 über D6 Versorgungsspannung erhält.
D5 verhindert, dass der Andruckrollmagnet RE1 erregt wird. Der rechte Wickelmotor M2 wird vom Band angezogen und wird also als Generator arbeiten. Die erzeugte Spannung ist negativ gegenüber der Klemmspannung des Motors M1. Die von M2 erzeugte Spannung liefert über D11 die Versorgungsspannung der Schaltung für die Bandzugregelung.
D2 verhindert, dass diese Spannung den Andruckrollmagnet RE1 erregt.

Stellung WIND
Die Arbeitsweise ist dieselbe wie in der Stellung REW. TS14 leitet
Dem rechten Wickelmotor M2 wird über D9 Versorgungsspannung zugeführt.

Der linke Wickelmotor M1 arbeitet als Generator und liefert, über D12, der Schaltung für die Bandzugregelung die erforderliche Versorgungsspannung.

Bandzugregelung

Die Bandzugregelung arbeitet in Stellung REW or WIND. Findet Bandtransport statt, dann zieht der eine Motor und wird der andere vom Band angetrieben. Um beim Transport die ausgeübte Kraft konstant zu halten, muss die Bremsverzögerung des angetriebenen Motors variieren.
Die Bremsverzögerung, die der angetriebene Motor ausüben soll, wird bedingt durch den Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor.
Ist der Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor maximal, dann muss die Bremsverzögerung maximal sein. Beim minimalen Aussendiameter des aufgewickelten Bandes, muss die Bremsverzögerung minimal sein.

Maximaler Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor:
Der Aussendiameter des aufgewickelden Bandes ist minimal. Die Drehzahl des ziehenden Motors ist maximal. Der Strom durch den Motor und durch R59 ist minimal. Die Spannung am Emitter von TS16 is positiv aber nicht hoch genug um TS16 leitend zu machen. TS17 leitet maximal und schliesst den Motor kurz: Der angetriebene Motor bremst maximal.

Minimaler Aussendiameter des Bandes beim angetriebenen Motor:
Der Aussendiameter des aufzuwickelnden Bandes ist maximal. Die Drehzahl des ziehenden Motors ist minimal. Der Strom durch den Motor und R59 ist maximal. Die Spannung am Emitter von TS16 ist positiv, so dass TS16 maximal leitet.
Demzufolge leitet TS17 minimal: Der gezogene Motor bremst minimal.
R60 verhindert, dass bei Netzspannungsschwankungen die Umspulzeit zu viel variiert. Bei hoher Netzspannung wird die Basis von TS16 positiver, wodurch TS16 weniger leiten wird.
Um TS17 regeln zu können, muss der Strom durch R59 grösser sein.
Die Störimpulse, die vom gezogenen Motor herrühren, werden von C58 kurzgeschlossen.

Elektrische Bremse

Wenn das Gerät in Stellung STOP oder PAUSE kommt (alle Tasten mechanisch entriegelt) führt Bremsmagnet RE2 keine Spannung mehr. Dieser Magnet neigt dazu, abzufallen.
Die Basis von TS15 wird negativ gegenüber dem Emitter: TS15 leitet. An die Basis von TS11 wird eine positive Spannung geführt. Der vom Band angetriebene Wickelmotor erzeugt eine negative Spannung, so dass die Basis von TS11 positiv gegenüber dem Emitter ist: TS11 leitet.
Durch die Wickelmotoren wird dann ein Strom fliessen. Dieser Strom fliesst grösstenteils durch den angetriebenen Motor weil dieser als Generator arbeitet. Der Belastungsstrom durch den Generator wird den Bandtransport stark abbremsen.
Solange der angetriebene Motor eine Spannung erzeugt, die negativ genug ist, um TS11leitend zu machen, wird der Strom durch R61 einen Spannungsfall über R304 verursachen. Demzufolge leitet TS19. Hierdurch gelangt an den Bremsmagnet eine Spannung, die niedriger ist als die Versorgungsspannung A (verurchsacht durch D22) aber hoch genug ist, um Bremsmagnet Z2 nicht abfallen zu lassen.
Ausserdem bleibt TS15 hierdurch leitend, weil die Basis negativ gegenüber dem Emitter bleibt.
Es ist daher deutlich, dass das Bremsen hauptsächlich mit der elektrischen Bremse erfolgt.

Die mechanische Bremse ist eine Hilfsbremse, die benutzt wird wenn:
- Die Netzspannung ausfällt;
- Ein Band eingelegt wird.

Verzögerungsschaltung

Mit der Verzögerungsschaltung wird vermieden, dass Bandbruch oder Bandschleifen entstehen, wenn das Gerät aus Stellung REW oder WIND in Stellung START geschaltet wird.

Steht das Gerät in Stellung REW or WIND, dann wird C391 aufgeladen (+ über R308; - über R394 und D391). Wird das Gerät auf START geschaltet, dann wird C391 über R932 und die Basis-Emitter-Diode von TS392 parallel zu R393 entladen.
Demzufolge wird TS392 leitend; TS391 und TS9 werden dann gesperrt.
Wenn C391 nach einiger Zeit genug entladen ist, wird TS392 gesperrt. Hierdurch wird TS391 leitend. Die Basis von TS9 wird dann negativ gegenüber dem Emitter, so dass TS9 leitet und die Andruckrolle angezogen wird.

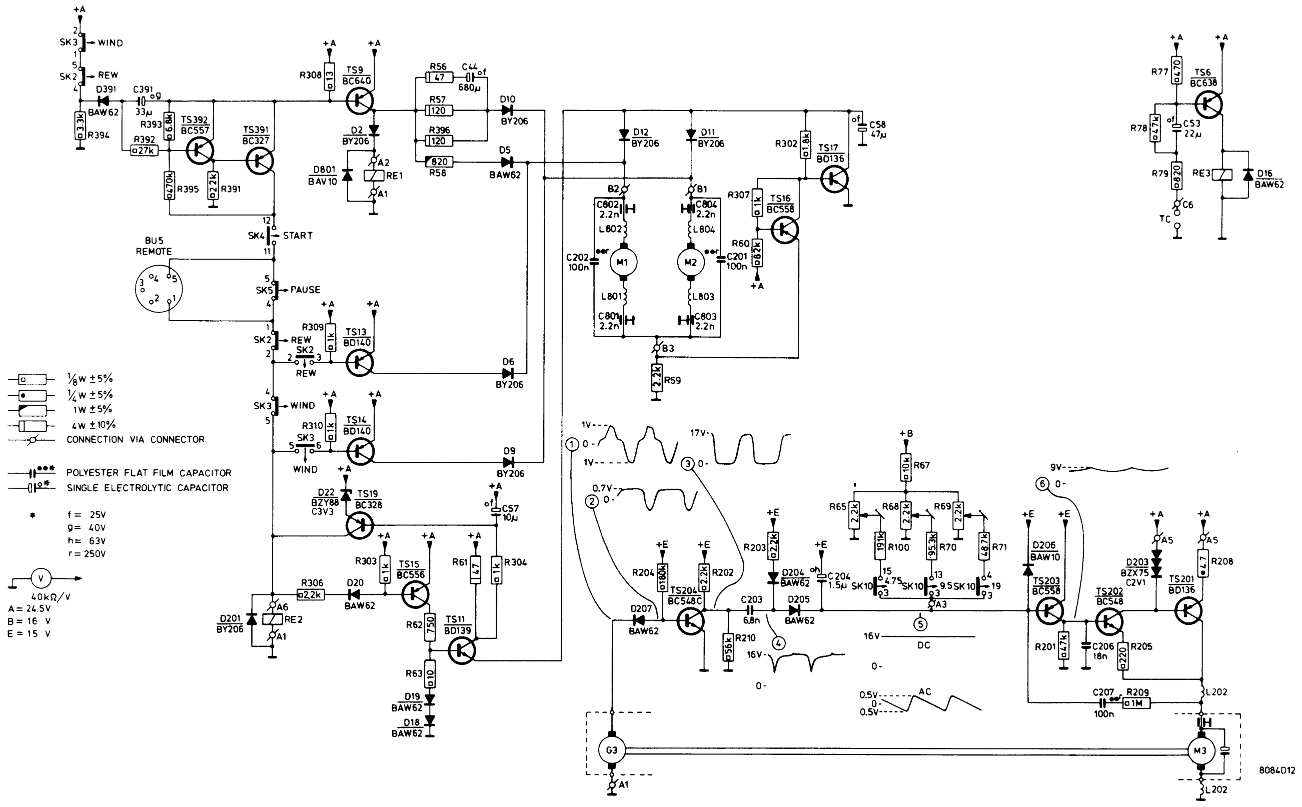
Bandendabschaltungs-Automatik

Das Gerät stoppt automatisch am Bandende. Solange das Band transportiert wird, leitet TS6 nicht; demzufolge ist Magnet RE3 nicht erregt. Am Bandende schliesst die Schaltfolie des Bandes den Bandkontakt TC. Hierdurch wird R79 an Erdpotential gelegt. An der Basis von TS6 entsteht ein negativer Impuls, wodurch TS6 ein Moment leitend wird und RE3 ein Moment erregt wird.
Wenn RE3 erregt ist, sind alle Tasten mechanisch entriegelt und wird das Gerät auf STOP geschaltet.
C53 verhindert, dass TS6 leitend bleibt.
Nach Unterbrechen des Bandkontaktes TC wird C53 über R78 entladen.

Geschwindigkeitsregelung des Tonwellenmotors

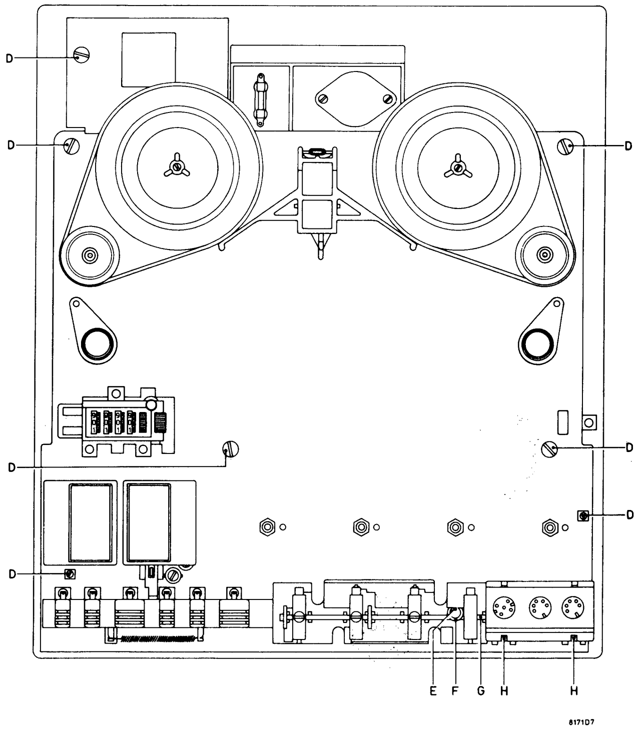
Generator G3 ist an Motor M3 gekuppelt. Die von G3 erzeugte Wechselspannung wird der Katode von D207 zugeführt (Die Frequenz dieser Wechselspannung ist von der Motordrehzahl abhängig).
D207 lässt nur den negativen Teil der Wechselspannung durch. TS204 wandelt die Wechselspannung des Generators in eine Rechteckspannung um.
Diese Spannung wird von C203 differenziert (Strom durch C203).
Der Strom wird von D204 und D205 gleichgerichtet und von C204 abgeflacht.
Der abgeflachte positive Strom wird der Basis von TS203 zugeführt.
Auch wird über einen der Geschwindigkeitseinstellwiderstände ein Gleichstrom an die Basis von TS203 geführt. Die Resultante dieser beiden Ströme bestimmt, in wieviel TS203 leitet.
Liefert der Generator weniger Impulse, so wird die Resultante dieser beiden Ströme niedriger. Demzufolge wird TS203 mehr leiten. Mit TS203 wird die Basisspannung von TS202 geregelt. TS202 regelt den Basisstrom durch TS201. TS201 regelt den Motorstrom.
D206 schützt TS203 und C204 vor zu hohen positiven Spannungen.
C206 führt die Impulse ab, die nach Abflächung durch C204 verbleiben.
C207 und C209 bilden ein Filter, das den Regelkreis stabilisiert.

MISC	D391 BUS TS392 TS391 TS9 D2 RE1 D801 D10.5.6 G3 M1 D12 M2 D11 TS16 TS17 TC TS6 RE3 D16
MISC	D201 RE2 D22 D20 TS13.14.19.15 D19.18 TS11 D9 L801…804 D207 TS204 D204.205 D206 TS203 TS202 D203 TS201 M3 L201.202
C	391 44 57 202 801…804 201 203 204 58 206 207 53
R	394 392 393 395 391 308 56 57 396 59 307 60 302 77 79 78
R	306 309 310 303 62.63 58.61 304 204 202 210 203 65 100 68 67 70 69 71 201 205 209 208



+A
SK3 WIND
SK2 REW
D391 BAW62
C391 33µ
R394 3.3k
R392 27k
R393 6.8k
TS392 BC557
TS391 BC327
R395 470k
R391 2.2k
R308 13
TS9 BC640
D2 BY206
D801 BAV10
RE1 A2 A1
R56 47
C44 680µ
R57 120
R396 120
R58 820
D10 BY206
D5 BAW62
SK4 START
BUS REMOTE
SK5 PAUSE
R309 1k
TS13 BD140
SK2 REW
D6 BY206
SK3 WIND
R310 1k
TS14 BD140
D9 BY206
D22 BZY88 C3V3
TS19 BC328
C57 10µ
R303 1k
TS15 BC556
R61 47
R304 1k
R306 2.2k
D20 BAW62
D201 BY206
RE2 A6 A1
R62 750
TS11 BD139
R63 10
D19 BAW62
D18 BAW62
⅛W ±5%
¼W ±5%
1W ±5%
4W ±10%
CONNECTION VIA CONNECTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
* f = 25V
g = 40V
h = 63V
r = 250V
40kΩ/V
A = 24.5V
B = 16 V
E = 15 V
D12 BY206
D11 BY206
B2 B1 B3
C802 2.2n
C804 2.2n
L802 L804
C202 100n
C201 100n
M1 M2
L801 L803
C801 2.2n
C803 2.2n
R59 2.2k
R302 1.8k
C58 47µ
TS17 BD136
R307 1k
TS16 BC558
R60 82k
R77 470
TS6 BC638
R78 47k
C53 22µ
R79 820
RE3
D16 BAW62
C6 TC
① 1V 0 1V
② 0.7V 0
③ 17V 0
④ 16V 0
⑤ 16V DC 0 0.5V 0 0.5V AC
⑥ 9V 0
+B
R67 10k
R65 2.2k
R68 2.2k
R69 2.2k
R100 191k
R70 95.3k
R71 48.7k
SK10 15 4.75 3
SK10 13 9.5 3
SK10 4 19 3
A3
R204 180k
R202 2.2k
D207 BAW62
TS204 BC548C
R210 56k
C203 6.8n
R203 2.2k
D204 BAW62
D205 BAW62
C204 1.5µ
D206 BAW10
TS203 BC558
R201 47k
C206 18n
TS202 BC548
R205 220
D203 BZX75 C2V1
A5
TS201 BD136
R208 4.7
C207 100n
R209 1M
L202
G3
M3
A1
8084D12

Fig. 4



D
D
D
D
D
D
D
E
F
G
H
H
817107

Fig. 5

AUSBAU DES GERATS, Abbn. 1, 2, 3 und 5

Obere Hälfte der Abdeckplatte

- An der Frontseite die Schrauben A und B entfernen.
- Die Bandzugregler 2 hochziehen, bis an den Anschlag herausdrehen und dann loslassen. Diese herausgezogenen Regler bleiben in diesem Stand stehen.
- Abdeckplatte abnehmen: Diese Platte etwas anheben und unter den Bandzugreglern wegschieben.

Untere Hälfte der Abdeckplatte

- Die vier Drehknöpfe 10, 11, 12 und 13 abziehen.
- Die beiden Schrauben B an der Frontseite und die drei Schrauben C an der Unterseite entfernen.
- Die Bandzugregler 2 hochziehen, bis an den Anschlag herausdrehen und dann loslassen. Diese herausgezogenen Regler bleiben in diesem Stand stehen.
- Abdeckplatte abnehmen: Diese Platte etwas anheben und unter den Bandzugreglern wegschieben.

Anmerkung:
Beim Montieren der Abdeckplatte muss man Netzschalter 6 drücken und die Schalterhebel 20, 21, 22 und 24 in die untere Stellung bringen.

Chassis

- Die obere Hälfte und die untere Hälfte der Abdeckplatte abnehmen.
- Die sieben Schrauben D entfernen.
- Das Chassis kann nach oben aus dem unteren Gehäuse genommen werden.

REPARATURHINWEISE, Abbn. 1, 2, 3 und 5

Schmelzsicherung und Transformatorsicherung

- Oben im Gerät befinden sich die Schmelzsicherung und die Transformatorsicherung. Diese Sicherungen können ersetzt werden, nachdem man den oberen Teil der Abdeckplatte abgenommen hat.

Indikatorlampe

- Den unteren Teil der Abdeckplatte abnehmen.
- Den Indikator entfernen (Aus Klemmverbindung anheben).
- Ersetzen der Lampe (Lampenfassung vom Bügel schieben).

LED für DNL- und Netzspannungsanzeige

- Den unteren Teil der Abdeckplatte abnehmen.
- Die LED's sind mit einem Kunststoffring in den Bügeln befestigt. Soll eine LED ersetzt werden, dann ist dieser Ring um die neue LED zu schieben.
- Die Elektrode mit der grösseren Fläche ist die Katode (- Pol).

LED für DNL-Anzeige

- Die LED nach vorne aus Bügel F schieben.

Anmerkung: Beim Montieren ist darauf zu achten, dass die Anschlussdrähte der LED sich hinter Fahne E des Befestigungsbügels F befinden.

LED für die Netzspannungsanzeige

- Das Chassis aus dem unteren Gehäuse nehmen.
- Die LED hochziehen und nach rechts aus dem Chassis nehmen.

Anschlussbuchsen 25, 26 und 27

- Den unteren Teil der Abdeckplatte entfernen.
- Die Fahnen H vorsichtig von den Anschlussbuchsen wegbiegen.
- Den Bügel mit den Anschlussbuchsen entfernen (An der Seite der zurückgebogenen Fahnen anheben).

Anmerkung: Für Service werden die Anschlussbuchsen separat geliefert.

Schalterhebel 20, 21, 22 und 24

- Den Bügel, auf dem sich die Anschlussbuchsen 25, 26 und 27 befinden, entfernen.
- Achse G so weit nach rechts ziehen, dass der zu ersetzende Schalterhebel sich löst.

Anmerkung: Zum Ersetzen der Hebel 22 und 24 ist das Chassis auszubauen.

Schalterschleifer und Bedienungstasten

- Das Chassis aus dem unteren Gehäuse nehmen.
- Die Achsen aller Schleifer lösen:
  Bei den Hebeln: Achse herausziehen
  Bei den Tasten: Achse mit Schraubenzieher frontseitig lösen (Schnappverbindung)
- Die Printplatte lösen
- Die Schleifer können dann ersetzt werden.
- Die Knöpfe entfernen (Nach oben von den Tasten ziehen).

Bandzugregler 2

- Das Chassis aus dem unteren Gehäuse nehmen.
- Die Zugfeder lösen
- Den Klemmring, die Ringe, die Druckfeder und die Kunststoffscheiben an der Unterseite entfernen. Diese Scheiben nicht voneinander trennen.

Anmerkung: Die Bandzugregler werden komplett geliefert. Die drehbare Rolle des Bandzugreglers darf nicht geschmiert werden. Die Kunststoffscheiben werden als Zusammenstellungen geliefert.

Statische Ladung

Zum Abführen der statischen Ladung sind bei den Bandtellerachsen Federn angebracht.
Werden Metallspulen verwendet, dann kann ausserdem statische Ladung vorkommen: Metallscheiben, die man auf den Spulen anbringt, führen diese statische Ladung ab.
Code-Nummer der Scheibe: 4822 466 80664.

MECHANISCHE EINSTELLUNGEN UND KONTROLLEN

Achtung:
Keine magnetisierten Schraubenzieher benutzen.
Die eingestellten Schrauben und Muttern verlacken (Code-Nummer Lack: 4822 395 30052).

Erforderliche Werkzeuge und Messgeräte

- Lehre	
- Satz Fühlerlehren	
- Federdruckmesser 3...30 g	4822 395 80029
50-500 g	4822 395 80028
300-3000 g	5322 395 84009
- Bezugsband 1 kHz - 13 kHz	4822 397 30014
3150 Hz, 4,75 cm/sek	8222 305 11170
3150 Hz, 9,5 cm/sek	8222 305 11190
3150 Hz, 19 cm/sek	8222 305 11550
- Universalmessgerät	
- mV-Meter	
- Zweistrahloszillograf	
- NF-Generator	
- Gleichlaufschwankungs-Messgerät	

BANDLAUFEINSTELLUNGEN

Bandteller, Abb. 6

- Der Abstand zwischen der Oberseite des Bandtellers und der Montageplatte soll 15,35 mm betragen. Um diesen Abstand zu messen, muss man z.B. ein Lineal (A' dick) flach auf den Bandteller legen (Beim Messen ist die Bandtellerachse an das Spurlager zu drücken).
  Nachstellen mit Schraube D.
- Das Axialspiel des Bandtellers (Abstand C) soll 0,1-0,2 mm betragen.
  Nachstellen: Ring B verschieben.

Rolle des Bandtellermotors, Abb. 6

Die Rolle und die Mitte der Riemenlauffläche sollen sich auf gleicher Höhe befinden.
Nachstellen: Rolle auf Motorachse verstellen; dazu die Schrauben E lösen.

Bandzugregler, Abb. 7

- Die Kraft auf den Stift des Bandzugfühlers soll - gerade bevor der Bandzugfühler den Anschlag B berührt - 90-95 g betragen.
  Nachstellen mit Fahne A.
- Die Zeit benötigt zur Rückkehr in die Ruhestellung, soll 1-1,5 Sekunden betragen.
  Diese Zeit soll für die beiden Bandzugfühler gleich sein.
  Nachstellen: Ring C verschieben.

Bandführungen, Abb. 8

Die Höhe der Bandteller kontrollieren.
Der Löschkopf und die Kontakte für die Abschaltungs-Automatik müssen richtig an der Montageplatte befestigt sein.
- Abspielen eines Bandes
- Das Band soll frei zwischen den Bandführungen laufen
- Nachstellen der Bandführungen A: Mutter B drehen.

Andruckrolle, Abb. 9

- Die Andruckrolle soll parallel zur Tonwelle stehen.
  Nachstellen: Andruckrolle bei Punkt F biegen.
- Das Axialspiel der Andruckrolle soll 0,1-0,2 mm betragen. Nachstellen: Klemmring G verschieben.
- Bei abgefallenem Andruckrollenmagnet soll der Abstand zwischen Tonwelle und Andruckrolle 12 mm betragen. Nachstellen: Fahne E biegen.
- Bei abgefallenem Andruckrollenmagnet soll die Andruckrolle mit einer Kraft von 25-30 g von der Tonwelle entfernt bleiben. Nachstellen: Fahne B biegen.
- Bei angezogenem Andruckrollenmagnet soll der Abstand zwischen Ring C und der oberen Mutter D 0,1-0,2 mm betragen.
  Nachstellen: Muttern D drehen.
- Bei angezogenem Andruckrollenmagnet soll die Andruckkraft auf die Tonwelle 1000 g ± 50 g betragen. Nachstellen: Muttern A drehen.

Tonwelle, Abb. 10

- Die Kraft, mit der der Anschlag auf die Tonwelle drückt, soll 100-200 g betragen.
  Nachstellen: Feder C biegen.
- Der Abstand zwischen Olschutzring B und dem Lager soll 0,5-1 mm betragen.
  Nachstellen: Olschutzring verschieben.
- Das Tonwellenlager soll es ermöglichen, dass das Band flach zwischen Tonwelle und Andruckrolle läuft. Dazu sollen die Bandführungen ordnungsgemäss eingestellt sein.
  Nachstellen:
  . Schrauben A anziehen
  . DP-Band einlegen
  . Schraube D drehen bis das Band flach zwischen Tonwelle und Andruckrolle läuft.
  . Schraube E anziehen bis Einstellung gesichert ist.

Andruckfilzscheibe, Abb. 9

- Andruckfilzscheibe prüfen. Ist die Scheibe zu hart geworden, dann ist sie zu ersetzen. Die Scheibe wird separat geliefert und muss so auf den Bügel geleimt werden, dass der Kopfspalt sich in der Mitte der Scheibe befindet.

  Warnung:
  Darauf achten, dass die Kopfseite der Scheibe frei von Leim bleibt.
- Die Kraft der Scheibe gegen den Aufnahmekopf soll 10 ± 7 g betragen und wird bei der Scheibe gemessen. Nachstellen: Feder H in einen der Schlitze K stellen.
- Der Bügel der Scheibe soll bei abgefallenem Magnet der Andruckrolle so weit nach hinten liegen, dass der Bandschlitz frei ist.

KÖPFE

Um eine optimale Tonwiedergabe und einen minimalen Verschleiss zu gewährleisten, muss man die Aufnahme- und Wiedergabeköpfe sachgemäss einstellen. Der Bandlauf kann pro Gerät variieren; auch die Köpfe werden mit bestimmten Toleranzen hergestellt. Muss man Aufnahme- oder Wiedergabeköpfe ersetzen, darum ist also Nachstellen notwendig. Hierbei sind vier Punkte von Belang (siehe Abb. 11).

a. Einstellen der Kopfneigung. Eine unrichtige Einstellung hat zur Folge, dass der Kopf sich schief abnutzt und dass der Band/Kopfkontakt schlecht ist.
b. Einstellen der Kopfumschlingung
   Eine unrichtige Einstellung verursacht einen schlechten Band/Kopf-Kontakt.
c. Einstellen der Kopfhöhe. Eine unrichtige Einstellung verursacht Signalverluste und gegebenenfalls das Uberlappen von zwei Spuren.

d. Einstellen des Azimuts. Eine unrichtige Azimut (Spalt)-Einstellung verursacht Verluste bei höheren Frequenzen.

Einstellen des Wiedergabe-Kopfes K1/K101, Abb.12

a. Einstellen der Kopfneigung
Mit Mutter C den Wiedergabe-Kopf so einstellen, dass die Frontseite des Kopfes genau parallel zum Band oder Senkracht zur Montageplatte steht.

Kontrolle:
. Ein vollmoduliertes 18-cm-Bezugsband mit einer Frequenz > 10 kHz auf das Gerät legen. Es ist auch möglich, ein volles 18-cm-Band und darauf ein gewickeltes Bezugsband 1 kHz-13 kHz (4822 397 30014) zu benutzen.
. Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 3/2 anschliessen.
. Gerät in Stellung: "START" - "A" - "STEREO" - "9,5"
. Messeranzeige ablesen.
. Von Hand die volle Spule etwas abbremsen
. Messeranzeige ablesen
. Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 5/2 anschliessen und obenerwähnte Handlungen wiederholen. Beim Abbremsen soll das Ausgangssignal um nicht mehr als 2 dB zunehmen.
Wenn *beide* Ausgangssignale um mehr als 2 dB zunehmen, muss der Bandlauf geprüft werden (siehe Bandlaufeinstellungen).
Wenn beim Abbremsen nur der Pegel der Spur 1 um mehr als 2 dB zunimmt, neigt der Kopf nach hinten; wenn nur der Pegel der Spur 3 um mehr als 2 dB steigt, neigt der Kopf nach vorne.

b. Einstellen des tangentialen Spurfehlwinkels
Genau kontrollieren, ob der Kopfspalt in der Mitte der Berührungsfläche des Bandes steht. Wenn nötig, Schrauben B lockern und Kopf drehen.

c. Einstellen der Kopfhöhe (Abb. 13)
- Grobeinstellung
  . Band einlegen
  . Mit Muttern C und D und Schraube A die Kopfhöhe so einstellen, dass die Oberseite des oberen Kerns gerade unter der Oberseite des Bandes liegt.

  Merke:
  Die Muttern C und D und Schraube A sind ebensoviel zu drehen, damit die Kopfneigung sich nicht ändert.
- Feineinstellen mit Bezugsband 1 kHz - 13 kHz
  . Verstärker an BU4 - MONITOR anschliessen
  . Gerät in Stellung: "START" - "A" - "1-4" - "9,5"
  . Mit Muttern C und D und Schraube A die Kopfhöhe so einstellen, dass das 1-kHz-Signal noch gerade über den Rausch hörbar ist.

d. Einstellen des Azimuts mit Bezugsband 1 kHz - 13 kHz
- Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 5/2 anschliessen
- Gerät in Stellung: "START" - "A" - "1-4" - "9,5"
- Mit Schraube A das Kopf-Azimut so einstellen, dass das 13-kHz-Signal maximal wiedergegeben wird. Nimmt die Stärke des 1-kHz-Signals wieder zu, so ist die Kopfhöhe nachzustellen.

Einstellen des Aufnahmekopfes K2/K102

a. Einstellen der Kopfneigung, der Kopfumschlingung der Kopfhöhe und des Azimuts
- Drähte an Aufnahmekopf K2/K102 ablöten
- Drähte des Wiedergabekopfes K1/K101 an Aufnahmekopf K2/K102 löten.
- Kopfneigung, Kopfspalt, Kopfhöhe und Azimut nachstellen (Siehe die Methode, die für das Nachstellen des Wiedergabekopfes K1 beschrieben wurde).

b. Phasenunterschied Aufnhame/Wiedergabe-Kopf
Zum Feineinstellen des Azimuts des Aufnahmekopfes K2/K102 nach der Phaseneinstellmethode muss man obenerwähnte Einstellungen vorgenommen haben. Nur dann werden Phasenunterschiede > 90° vermieden.
- Ein 1-kHz-Signal an BU3 LINE IN/OUT - Punkt 3/2 und 5/2 führen.
- Zwei-strahloszillograf an MONITOR anschliessen (z.B. an Punkt 5 von BU4 an Ya-Eingang und an Punkt 3 von BU4 an Yb-Eingang).
- Gerät in Stellung: Aufnahme "A" - "STEREO" - "19"
- Mit Schraube A den Aufnahmekopf so einstellen, dass die Signale gleichphasig sind.
- Phasenunterschied gleichfalls bei höheren Frequenzen kontrollieren und gegebenenfalls das Azimut mit Schraube A des Aufnahmekopfe K2/K102 nachstellen.

Anmerkungen:
1. Nachdem die Köpfe mechanisch eingestellt worden sind, sind folgende elektrische Messungen und Einstellungen durchzuführen.
   a. Aufnahme/Wiedergabe-Empfindlichkeit
   b. Vormagnetisierungsstrom
   c. Frequenzgang
2. Nachdem alle Einstellungen durchgeführt worden sind, müssen die Muttern C und D und die Schraube A verlackt werden.

Es empfiehlt sich, beim Auswechseln des Aufnahmekopfes K1/K101 auch die Andruckfilzscheibe zu ersetzen (siehe Mechanische Einstellungen und Kontrollen).

Löschkopf K3/K103

Kontrollieren, ob die Oberfläche des Kerns in der Nähe des Kernspaltes glatt ist. Wenn dies nicht der Fall ist, so ist der Löschkopf zu ersetzen. Sonst könnte das Band beschädigt werden.
Ein neuer Löschkopf braucht nicht eingestellt zu werden. Die Bandführung des Löschkopfes ist ein fester Punkt für den Bandlauf. Es empfiehlt sich, nach Auswechseln des Löschkopfes den Bandlauf zu kontrollieren.

BREMSEN

Das Gerät wird sowohl mechanisch wie elektrisch gebremmst (siehe ''Arbeitsweise des Steuerteils").

Mechanische Bremse, Abb. 14

- Die Kraft, die benötigt wird, um den Bremsbügel aus der Ruhestellung so weit zu verstellen, dass die Abstände E 1,5 mm sind, soll 67-75 g betragen. Der Bremsbügel soll dann mit einer Kraft von 55-65 g in die Ruhestellung zurückkehren.
  Nachstellen: Den Bügel, an der Feder D befestigt ist, umbiegen.
- Bei angezogenem Magnet soll Abstand E 1,3-1,5 mm betragen.
  Nachstellen: Bremsmagnet verschieben nachdem man Schrauben C gelockert hat.
- Bei abgefallenem Bremsmagnet soll Abstand B 0,3-0,5 mm sein.
  Nachstellen: Fahne A biegen.

Elektrische Bremse

Keine Einstellungen erforderlich.

ABSCHALTUNGSAUTOMATIK, Abb. 15

- Bei angezogenem Magnet B und gedrückten Tasten START (A) und REC (E) die Schrauben D lockern und dann den Magnet verschieben bis die Tasten mechanisch entriegelt werden.
- Anker B soll parallel zur Gabel B des Arretierbügels stehen.

SCHIEBESCHALTER, Abb. 16

- Sind die Tasten gedrückt und befinden sich die Hebelschalter in der obersten Stellung, dann soll die Vorderseite des Schaltergehäuses in Gebiet A des Schleifers fallen.
  Nachstellen: Zwischenbügel umbiegen.
- Wenn die Tasten in Stellung "Aus" stehen, die Hebelschalter MONITORING und DNL in der unteren Stellung und die übrigen Hebelschalter in der mittleren Stellung stehen, dann soll die Rückseite des Schaltergehäuses in Gebiet B des Schleifers fallen.
  Nachstellen: Zwischenbügel umbiegen.

SCHNELLER VOR- UND RUCKLAUF

- Band einlegen
  Bei abgefallenem Magnet soll der Abstand zwischen Band und Köpfen 1-1,5 mm betragen.
  Nachstellen: Bandabhebestifte umbiegen.
- Der Strom durch den ziehenden Motor soll ca. 150 mA bei Anfang des Bandes und 500 mA bei Ende des Bandes sein.
- Bei gesperrtem Transport soll der Strom durch den ziehenden Motor ca. 760 mA betragen.
- Der Strom durch den gezogenen Motor soll ca. 80 mA bei Anfang des Bandes und 0 mA bei Ende des Bandes sein.

WIEDERGABE

- Band einlegen
- Der Strom durch den ziehenden Motor soll ca. 230 mA betragen. Der Strom durch den gezogenen Motor soll 25-30 mA betragen.

EINSTELLEN DER GESCHWINDIGKEIT

- Ein Gleichlaufschwankungsmessgerät an BU3 LINE IN/OUT anschliessen.
  Ein Bezugsband mit Frequenz von 3150 Hz einlegen (abhängig von der Geschwindigkeit, die eingestellt werden soll, aufgenommen bei 4,75 cm/s, 9,5 cm/s oder 19 cm/s).
  Die erforderliche Geschwindigkeit mit einem der Einstellpotentiometer einstellen (siehe untenstehende Tabelle).
- Nach dem Einstellen der Geschwindigkeit sind Gleichlaufschwankungen nach untenstehender Tabelle zulässig:

Geschwindigkeit	Einstellpotentiometer	Gleichlaufschwankungen
4,75 cm/s	R65	0,2 %
9,5 cm/s	R68	0,2 %
19 cm/s	R69	0,15 %

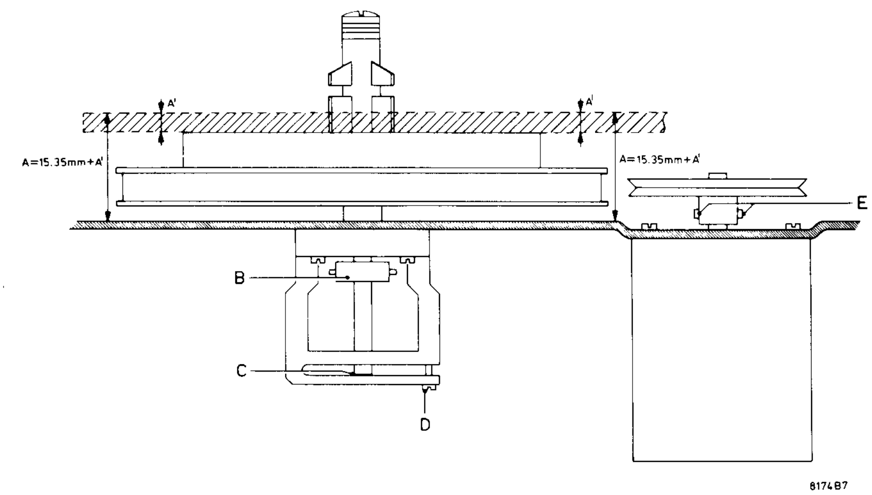


Fig. 6

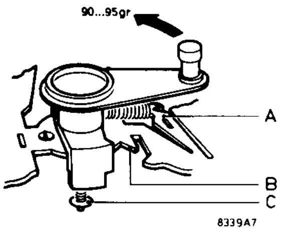


Fig. 7

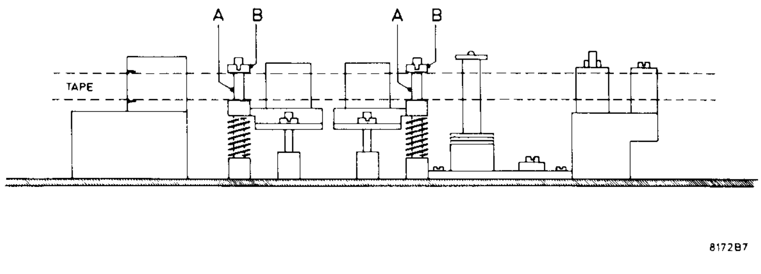


Fig. 8

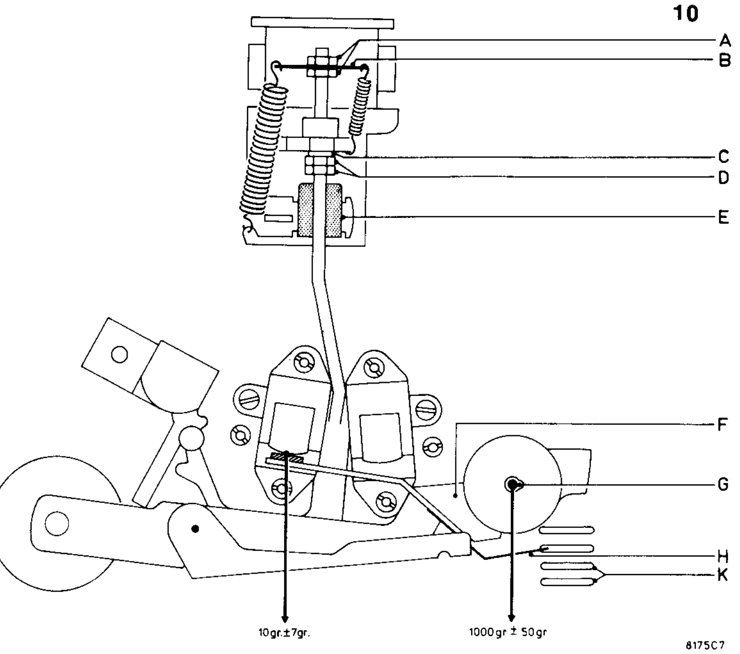

A
B
C
D
E
F
G
H
K
10gr.±7gr.
1000gr ± 50gr
8175C7

Fig. 9

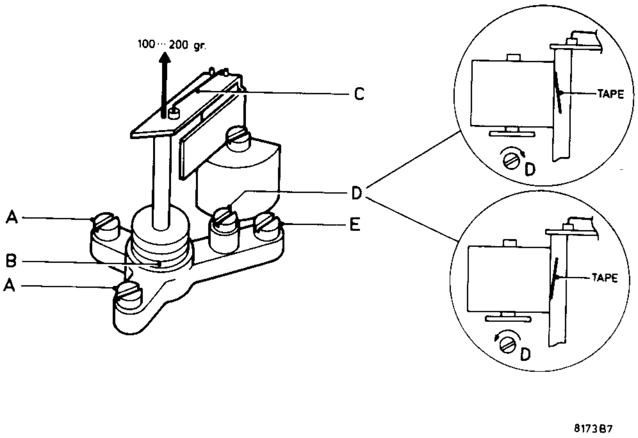

100 ··· 200 gr.
C
D
A
E
B
A
TAPE
D
TAPE
D
8173B7

Fig. 10

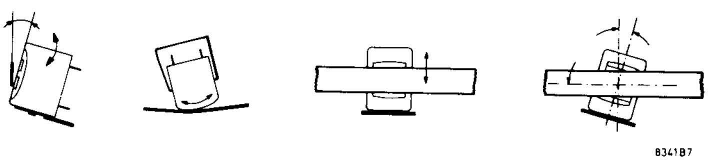


Fig. 11

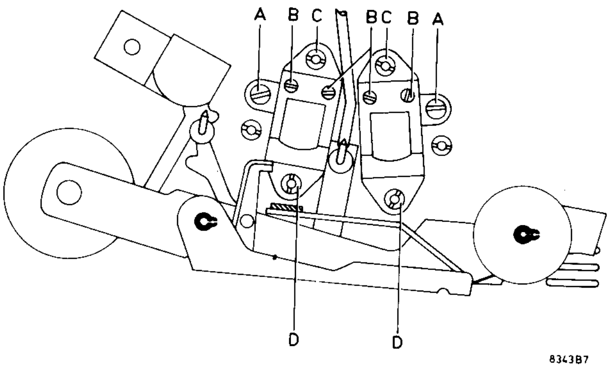

A
B
C
B C
B
A
D
D
8343B7

Fig. 12

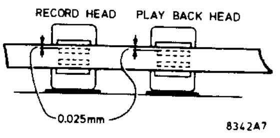

RECORD HEAD
PLAY BACK HEAD
0.025mm
8342A7

Fig. 13

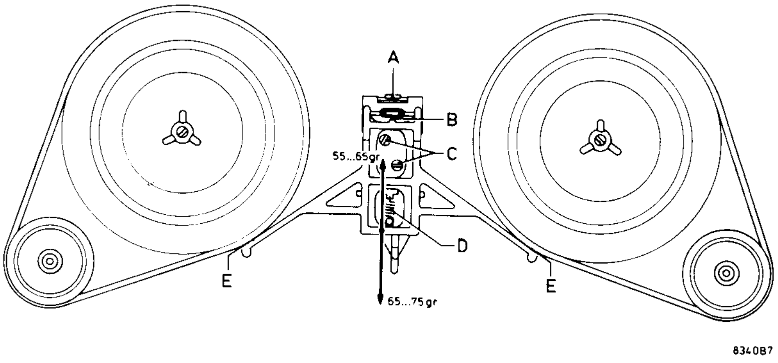

A
B
55...65gr
C
D
E
65...75gr
E
8340B7

Fig. 14

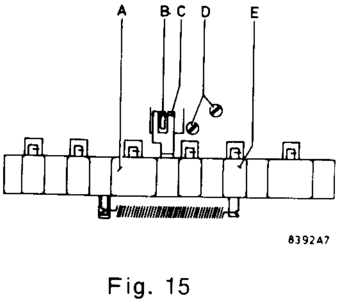

A
B C
D
E
8392A7

Fig. 15

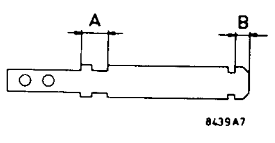


Fig. 16

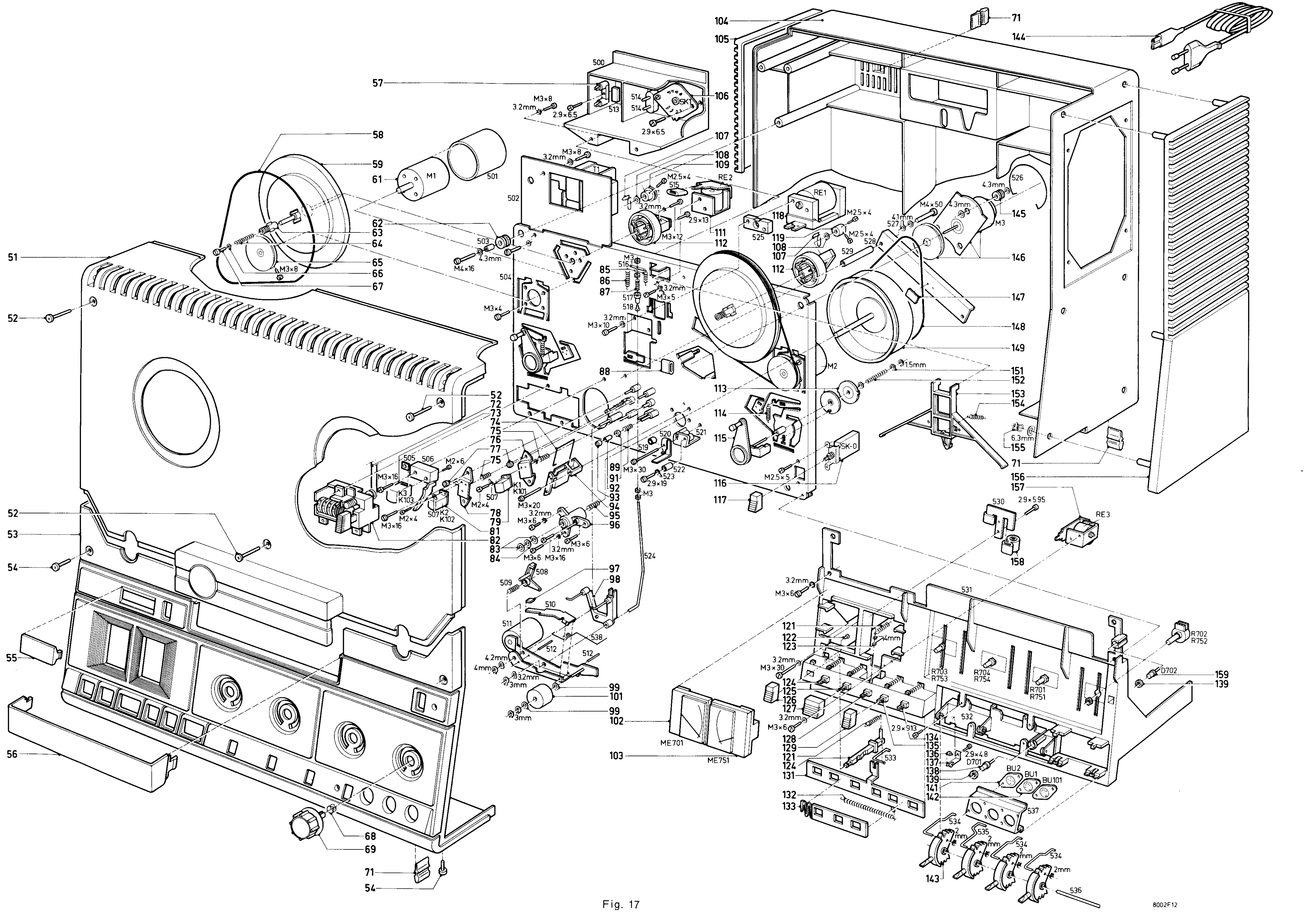

M3×8
3.2mm
2.9×6.5
SK1
2.9×6.5
M1
M3×8
3.2mm
M2.5×4
RE2
RE1
3.2mm
2.9×13
M3×12
M2.5×4
M2.5×4
M4×50
4.1mm
4.3mm
4.3mm
M3
M3×8
4.3mm
M4×16
M3×4
M3
3.2mm
M3×5
3.2mm
M3×10
M2
1.5mm
6.3mm
SK-0
M2.5×5
M3×16
M2×6
K3
K103
M2×4
K2
K102
M3×16
K1
K101
M2×4
M3×20
3.2mm
M3×6
M3×30
2.9×19
M3
M3×6
3.2mm
M3×16
M3×6
4.2mm
4mm
3.2mm
3mm
3mm
ME701
ME751
2.9×5.95
RE3
3.2mm
M3×6
4mm
3.2mm
M3×30
3.2mm
M3×6
2.9×9.13
2.9×4.8
D701
BU2
BU1
BU101
2mm
2mm
2mm
2mm
R703
R753
R704
R754
R701
R751
R702
R752
D702
8002F12

Fig. 17

LIST OF MECHANICAL PARTS

51	4822 443 30305	77	4822 505 10199	105	4822 443 40099	133	4822 417 10641
52	4822 502 11339	78	4822 402 60285	106	4822 272 10118	134	4822 403 30255
53	4822 443 30306	79	4822 249 10085	107	4822 492 51123	135=125	4822 403 30256
54	4822 502 11341	81	4822 249 20037	108	4822 532 50725	136	4822 528 90247
55	4822 381 10437	82	4822 349 50078	109	4822 528 80619	137	4822 492 40593
56	4822 443 60479	83	4822 532 50904	111	4822 280 70156	138	4822 130 30916
57	4822 256 30128	84	4822 532 50964	112	4822 520 10374	139	4822 532 50906
58	4822 358 30195	85	4822 492 31271	113	4822 532 50987	141	4822 267 40198
59+63+64 66+67	4822 528 10304	86	4822 492 31017	114	4822 492 31272	142	4822 267 40039
		87	4822 492 50923	115	4822 403 20123	143	4822 403 50876
61	4822 361 20091	88	4822 466 60611	116	4822 276 10483	144	4822 321 10074
62	4822 325 80066	89	4822 492 50314	117	4822 410 21709	144/15	4822 321 10235
63	4822 532 20578	91	4822 532 10528	118	4822 280 70152	145	4822 325 60038
64	4822 492 51002	92	4822 532 20103	119	4822 532 30271	146	4822 361 20126
65	4822 528 80521	93	4822 505 10446	121	4822 492 31273	147	4822 520 30281
66	4822 532 20619	94	4822 403 10125	122	4822 462 40195	148	4822 358 30135
67	4822 502 11218	95	4822 492 50152	123	4822 492 40592	149	4822 528 60075
68	4822 532 10284	96	4822 520 10328	124	4822 403 30254	151	4822 532 50692
69	4822 413 10122	97	4822 462 71054	125	4822 403 30256	152	4822 492 51122
71	4822 462 40309	98	4822 403 50661	126	4822 410 21712	153	4822 403 50874
72	4822 358 30186	99	4822 310 40003	127	4822 410 21711	154	4822 492 31269
73	4822 249 40064	101	4822 528 70018	128	4822 403 30257	155	4822 492 62039
74	4822 492 40591	102	4822 347 10135	129	4822 410 21713	156	4822 460 20157
75	4822 492 50312	103	4822 347 10136	131	4822 417 10639	157	4822 280 70155
76	4822 402 60284	104+71	4822 443 10052	132	4822 492 31274	158	4822 255 10007
						159	4822 130 30915

WARTUNG

Es empfiehlt sich, folgende Teile regelmässig mit z.B. Alkohol zu reinigen:
- Lösch, Aufnahme- und Wiedergabekopf
- Tonwelle
- Bandführungen
- Andruckrolle
- Rillen in Rollen, Bandtellern und Schwungrad
- Bremsbügel

Die Andruckfilzscheibe für den Aufnahmekopf kann mit einer Bürste gereinigt werden.

Achtung:
Nach dem Reinigen sind die Köpfe mit einem trochnen Tuch abzureiben.

Schmiervorschrift

- Shell Alvania 2 Spurlager des Schwungrads	4822 389 10001
- Mobil Oil DE Schwungradlager	4822 390 10065

Achtung:
Der Teil der Tonwelle, der aus den Schutzringen hervorragt, muss nach dem Schmieren gut gereinigt werden.

- Silikonenflüssigkeit Lager der Bandteller und der Bandzugfühler	4822 390 20023
- Shell Clavus 17 Andurckrollenlager	4822 390 10048

ELEKTRISCHE MESSUNGEN UND EINSTELLUNGEN

Untenstehende Messungen und Einstellungen wurden am linken Kanal durchgeführt. Die Anschlusspunkte und Abgleichelemente für den rechten Kanal sind in Klammern erwähnt.

Die gemessenen Ausgänge sind mit einem 100-kΩ-Widerstand abzuschliessen.

Die eingestellten Kerne sind mit Wachs 4822 390 40013 zu sichern.

Erforderliche Messgeräte

Universalmessgerät
Millivoltmeter
NF-Generator

Unterdrücken der Einstrahlung des Löschoszillatorsignals

- Kein Band im Gerät
- Gerät in Stellung: "A" - "ST" - "9,5"
- Tasten REC und START drücken
- Regler LEVEL auf Maximum, übrige Regler auf Minimum
- Mit L2 (L102) die Spannung an BU4 MONITOR Punkt 3/2 (5/2) auf Minimum abgleichen.

Einstellen des Indikatorausschlags

Siehe: "Einstellen der Aufnahme/Wiedergabe-Empfindlichkeit".

Einstellen der Aufnahme/Wiedergabe-Empfindlichkeit

- Signal von 333 Hz an BU3 LINE IN/OUT Punkt 3/2 (5/2) führen.
- Unmoduliertes Band von erstklassiger Qualität einlegen.
- Taste REC drücken
- Gerät in Stellung: "B" - "ST"
  Regler LEVER R703/753 voll aufdrehen
  Regler BALANCE R704/754 in Mittelstellung

- Eingangssignal so wählen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) 1 V± 0 dB beträgt.
- R96 (R196) so einstellen, dass Spannung an BU4 MONITOR, Punkt 6 (7) 1,4 mV ± 0,5 dB beträgt.
- R54 (R154) so einstellen, dass der linke (rechte) Indikator 100 % anzeigt.
- Gerät in Stellung: "START" - "REC" - "A" - "ST" - "19"
- R40 (R140) so einstellen, dass der linke (rechte) Indikator 100 % anzeigt.

Einstellen des Vormagnetisierungsstromes

Beim Einstellen des Vormagnetisierungsstromes soll ein Kompromiss zwischen Frequenzgang und Verzerrung angestrebt werden. Zum Messen des Vormagnetisierungsstromes muss die Spannung an BU4 MONITOR, Punkt 5/2 (7/2) in Stellung Aufnahme gemessen werden. Der Richtwert ist 4 mV und lässt sich mit R22 (R122) einstellen.
Die Frequenz soll 100 kHz ± 10 % betragen.
- Unmoduliertes Band von erstklassiger Qualität einlegen.
- Frequenzgang messen (siehe: Messen des Frequenzganges). Im Gebiet oberhalb 6300 Hz noch einige Werte messen.
- Bei Frequenzen höher als 6300 Hz soll der Frequenzgang ungefähr der in Abb. 18 gezeigten Kennlinie b entsprechen. Die Nachverzerrung soll ≤ 3 % bei 1 kHz (100 % Modulation) sein.

  Wenn die hohen Frequenzen zu viel abgeschwächt werden, so ist der Vormagnetisierungsstrom zu hoch (Abb. 18c).
  Sind die hohen Frequenzen zu stark (Abb. 18a) und/oder ist Verzerrung hörbar, so ist der Vormagnetisierungsstrom zu niedrig.

Anmerkung:
Stellt man einen Kanal ein, so kann der andere Kanal etwas beeinflusst werden.

Messen des Frequenzganges

- Unmoduliertes Band von erstklassiger Qualität einlegen.
- Taste REC drücken
- Gerät in Stellung: "B" - "ST" - "19"
  Regler LEVEL R703/753 voll aufdrehen
  Regler BALANCE R704/754 in Mittelstellung
- Signal von 333 Hz an BU3 LINE IN/OUT, Punkt 3/2 (5/2) führen.

  Dieses Signal so einstellen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) 1 V ± 0 dB beträgt (Der Indikator soll 100 % anzeigen).
- Mit Regler LEVEL R703/753 die Ausgangsspannung auf 0,1 V (= -20 dB) herabsetzen.
- Gerät in Stellung: "START" - "REC" - "A" - "ST" - "19".
- Folgende Signale wiedergaben und Ausgangsspannungen ablesen: 35 Hz - 40 Hz - 60 Hz - 333 Hz - 1 kHz - 8,2 kHz - 22 kHz - 25 kHz
  Der gemessene Frequenzgang (gegenüber dem 333-Hz-Pegel) soll innerhalb der Kurve in Abb. 19 liegen.
  Ebenso kann man bei 9,5 cm/s den Frequenzgang messen. Die höchsten Frequenzen sollen in diesem Fall 17 kHz und 18 kHz betragen (siehe Abb. 19).
  Bei Geschwindigkeit 4,75 cm/s ist die Ausgangsspannung auf 0,05 V (-26 dB) zu verringern.
  Der Frequenzgang soll im Bereich 35 Hz - 11 kHz innerhalb 7 dB liegen.

Kontrolle des Ubersprechens

a. Zwischen den Kanälen
- Signal von 6,3 kHz/100 mV an BU3 LINE IN/OUT Punkt 3/2 (5/2)
- Unmoduliertes Band einlegen.
- Gerät in Stellung: "REC" - "START" - "STEREO" - "19"
  Regler LEVEL R703/753 voll aufdrehen.
- Die Ubersprechdämfung, gemessen an Buchse MONITOR, Punkt 5/2 (3/2) soll in Stellungen "A" und "B" ≥ 20 dB (= ≤ 100 mV) sein.

b. Zwischen den Spuren
- Signal von 6,3 kHz/100 mV an BU3 LINE IN/OUT Punkt 3/2 und 5/2 führen.
- Unmoduliertes Band einlegen
- Gerät in Stellung: "REC" - "START" - "STEREO" - "19".
  Regler LEVEL R703/753 voll aufdrehen
- Aufnahme von ca. 30 Sekunden machen
- Band umdrehen
- Gerät in Stellung: "START" - "STEREO" - "19" schalten.
- Die Ubersprechdämpfung, gemessen an BU4 - MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) soll ≥ 60 dB (= ≤ 1 mV) betragen.
  Wenn dieser Wert nicht erreicht wird, sind die Bandlauf- und Kopfhoheeinstellungen zu kontrollieren.

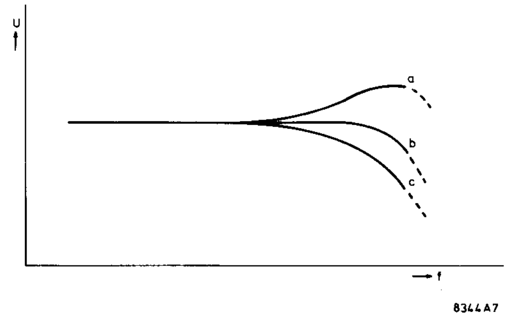


Fig. 18

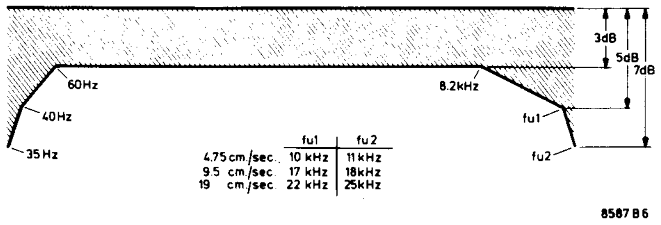


Fig. 19

MISC	BU6 SK0 SK1 Z2 T1 Z1 LA701 LA751 D14 D702 D23 D701 TS8 D15 TS7 D17	MISC
C	47 48 49 50 41 51 52 205	C
R	49 820 41 72 73 74 75 76 64 207 18	R

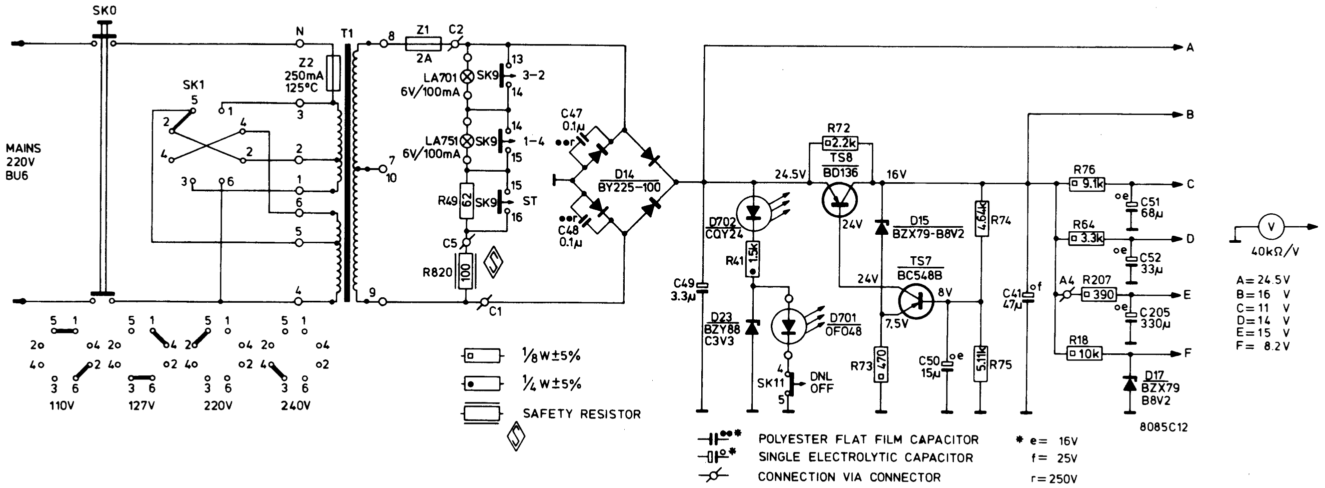

SK0
MAINS
220V
BU6
SK1
N
T1
Z2
250mA
125°C
Z1
2A
C2
LA701
6V/100mA
LA751
6V/100mA
SK9
3–2
1–4
ST
R49
C5
R820
C1
C47
0.1μ
C48
0.1μ
D14
BY225–100
C49
3.3μ
D702
CQY24
R41
1.5k
D23
BZY88
C3V3
D701
OF048
SK11
DNL
OFF
R72
2.2k
TS8
BD136
24.5V
16V
24V
D15
BZX79–B8V2
TS7
BC548B
7.5V
8V
R73
470
C50
15μ
R74
4.64k
R75
5.11k
C41
47μ
R76
9.1k
C51
68μ
R64
3.3k
C52
33μ
A4
R207
390
C205
330μ
R18
10k
D17
BZX79
B8V2
A
B
C
D
E
F
40kΩ/V
A = 24.5V
B = 16 V
C = 11 V
D = 14 V
E = 15 V
F = 8.2V
110V
127V
220V
240V
1/8W ±5%
1/4W ±5%
SAFETY RESISTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
CONNECTION VIA CONNECTOR
* e = 16V
f = 25V
r = 250V
8085C12

Fig. 20

MISC	D391 BU5 TS392 TS391 TS9 D2 RE1 D801 D10.5.6 G3 M1 D12 M2 D11 TS16 TS17 TC TS6 RE3 D16
MISC	D201 RE2 D22 D20 TS13.14.19.15 D19.18 TS11 D9 L801...804 D207 TS204 D204.205 D206 TS203 TS202 D203 TS201 M3 L201.202
C	391 44 57 202 801...804 201 203 204 58 206 207 53
R	394 392 393 395 391 308 56 57 396 59 307 60 302 77 79 78
R	306 309 310 303 62.63.58.61 304 204 202 210 203 65 100 68 67 70 69 71 201 205 209 208

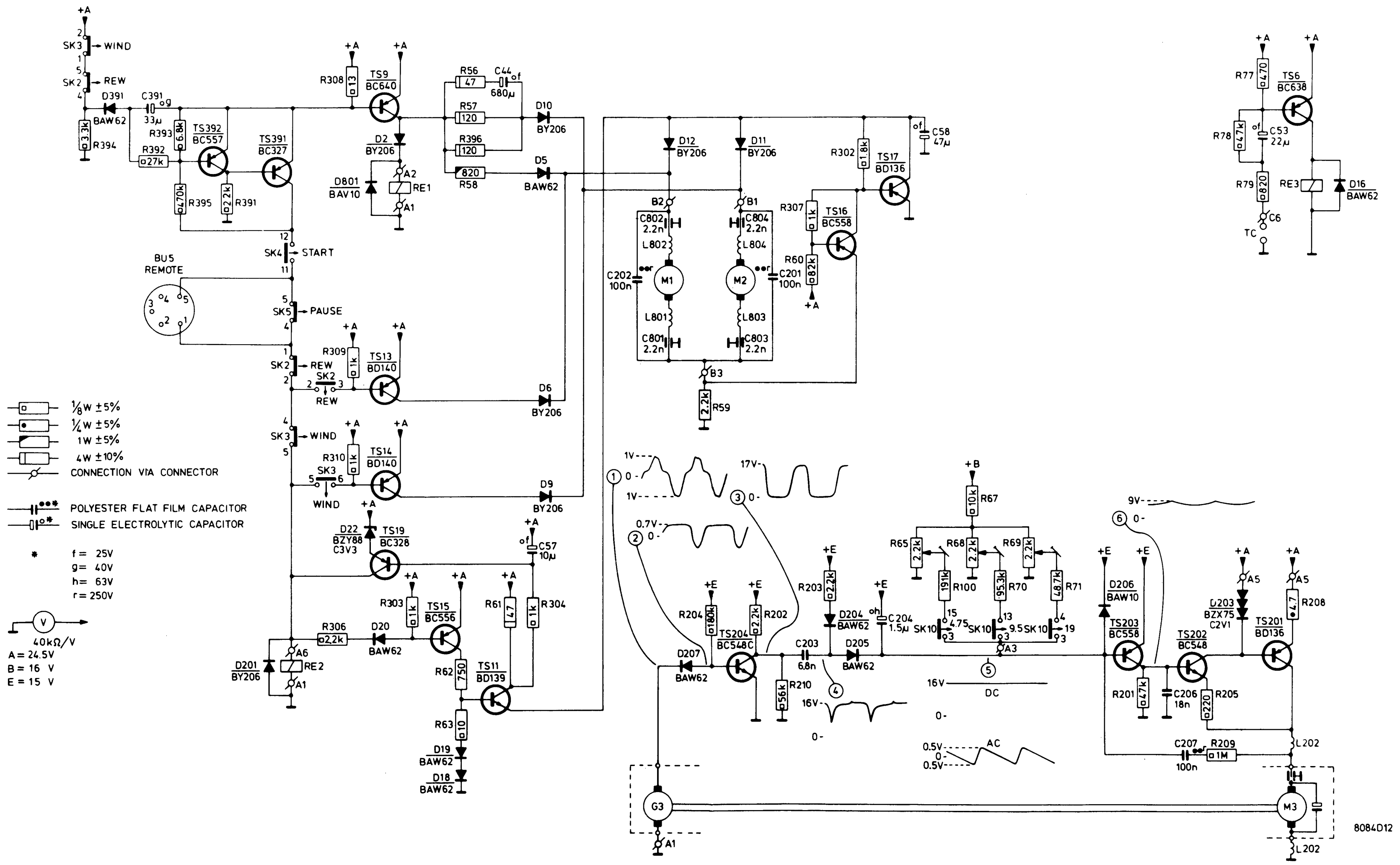

+A
SK3
WIND
SK2
REW
D391
BAW62
R394
3.3k
C391
33μ
R393
6.8k
R392
27k
TS392
BC557
TS391
BC327
R395
470k
R391
2.2k
SK4
START
BU5
REMOTE
SK5
PAUSE
R308
0.13
TS9
BC640
D2
BY206
D801
BAV10
RE1
A1
A2
R56
47
C44
680μ
R57
120
R396
120
R58
820
D10
BY206
D5
BAW62
R309
1k
TS13
BD140
D6
BY206
R310
1k
TS14
BD140
D9
BY206
D22
BZY88
C3V3
TS19
BC328
C57
10μ
R303
1k
TS15
BC556
R306
2.2k
D20
BAW62
D201
BY206
RE2
A6
R61
47
R304
1k
R62
750
TS11
BD139
R63
10
D19
BAW62
D18
BAW62
D12
BY206
D11
BY206
B1
B2
B3
C802
2.2n
C804
2.2n
L802
L804
M1
M2
C202
100n
C201
100n
L801
L803
C801
2.2n
C803
2.2n
R59
2.2k
R302
1.8k
C58
47μ
TS17
BD136
R307
1k
TS16
BC558
R60
82k
R77
470
TS6
BC638
R78
4.7k
C53
22μ
R79
820
RE3
D16
BAW62
C6
TC
1/8W ±5%
1/4W ±5%
1W ±5%
4W ±10%
CONNECTION VIA CONNECTOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
f = 25V
g = 40V
h = 63V
r = 250V
40kΩ/V
A = 24.5V
B = 16 V
E = 15 V
① 1V 0 1V
② 0.7V 0
③ 17V 0
④ 16V 0
⑤ 16V DC 0 0.5V 0 0.5V AC
⑥ 9V 0
+B
R67
10k
R65
2.2k
R68
2.2k
R69
2.2k
R100
191k
R70
95.3k
R71
487k
SK10
4.75
9.5
19
R203
2.2k
D204
BAW62
C204
1.5μ
R204
680k
R202
2.2k
TS204
BC548C
D207
BAW62
C203
6.8n
D205
BAW62
R210
56k
A3
D206
BAW10
TS203
BC558
R201
47k
TS202
BC548
C206
18n
R205
220
D203
BZX75
C2V1
TS201
BD136
R208
4.7
A5
C207
100n
R209
1M
L202
G3
M3
A1
8084D12

Fig. 21

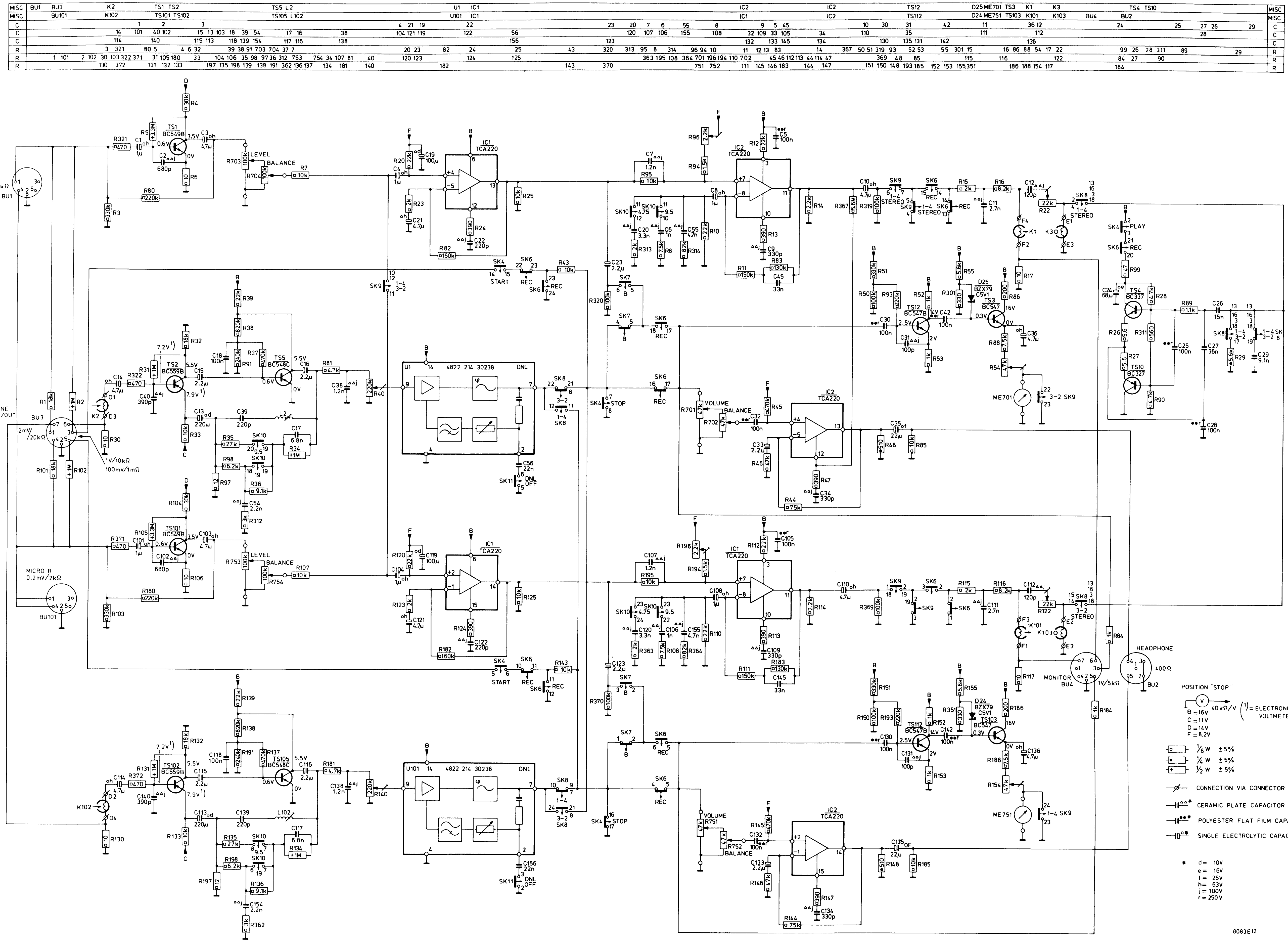

MICRO
L+ST
0.2mV/2kΩ
BU1
LINE
IN/OUT
BU3
2mV/20kΩ
1V/10kΩ
100mV/1mΩ
MICRO R
0.2mV/2kΩ
BU101
TS1 BC549B
TS2 BC559B
TS5 BC548C
TS101 BC549B
TS102 BC559B
TS105 BC548C
LEVEL
BALANCE
IC1 TCA220
IC2 TCA220
U1 4822 214 30238 DNL
U101 4822 214 30238 DNL
START
STOP
REC
PLAY
STEREO
DNL OFF
VOLUME
BALANCE
TS12 BC547B
TS3 BC547
D25 BZX79 C5V1
TS112 BC547B
TS103 BC547
D24 BZX79 C5V1
TS4 BC337
TS10 BC327
ME701
ME751
HEADPHONE
400Ω
BU2
MONITOR
BU4
1V/5kΩ
POSITION "STOP"
40kΩ/V
(1)= ELECTRONIC VOLTMETER
B =16V
C =11V
D =14V
F =8.2V
1/8 W ±5%
1/4 W ±5%
1/2 W ±5%
CONNECTION VIA CONNECTOR
CERAMIC PLATE CAPACITOR
POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR
SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR
d= 10V
e= 16V
f= 25V
h= 63V
j= 100V
r= 250V
8083E12

Fig. 22

MISC		SK2 ME701 SK3 LA701 LA751 SK4 ME751 TS17 SK5 Z1 SK6.BU5.R820.BU6 TS112 SK1 TS103 K103.K3 K101.K1 K102.K2 T.C. TS5 L2 TS2 D701 BU2 TS102 BU1 TS105 TS101 BU101 TS1
		D16 19 18 2 14 TS14 D20.22 TS16 TS11.10.4 D10 TS8 12 D24 TS3 L102 SK11 U1 U101
		TS13 6 TS19 TS9 TS15 D9 6 5 12 11 D23 TS7 D15 D25 SK7 IC1 SK8 SK9 D17 SK10 IC2
C	1···100	53 48 47 57 49 58 27 26 28 44 25 24 11 30 12 31 42 50 22 41 36 10 23 29 21 4 19 54.7.33.32.20.8.6.17.55.18.9.16 15 38.5.56 45. 13.34.40.51.35.14 3.52 2 1
	101···199	15 111 130 131 142.109.112.122.136 145 110 123.107 121 105 104 119.108.133.106.120.154.155.132 139 156.117 135.134.116 138 140 115.114.113 101 118 103 102
R	1···50	28 27 26 15 43 17 16 41 50 22 24 25 29 23 20 49 7 39 45 18 46 10 44 34···38.12.8 11.40 48.13.47.32.33 31 14 30 3 6 2 1 5 7
	51···100	77···79 63 61 62 59 58 60 56 89 90 57 99 72 89 53 93.73···75.51···53.55.86.88.54 82 69 65.96.68.100.67.70.71.94.95 91 98 81 83 97 85 76 64 80
	101···199	115 143 117.116. 184.193.150···153 155. 183. 186.114.125.188.124.113.111.182.154.122.112. 194···196.123. 120 107. 108. 146 145 110 198.136.135.144 134.148.147.181.185.133.131.140.132.137···139.180 102.130. 191. 101.197. 103···106
	301···399	309 310 304.303.306.308 307 302 311 351 301.319 369.320 370 363.364.362.312 313. 314 367 322 372 371 321

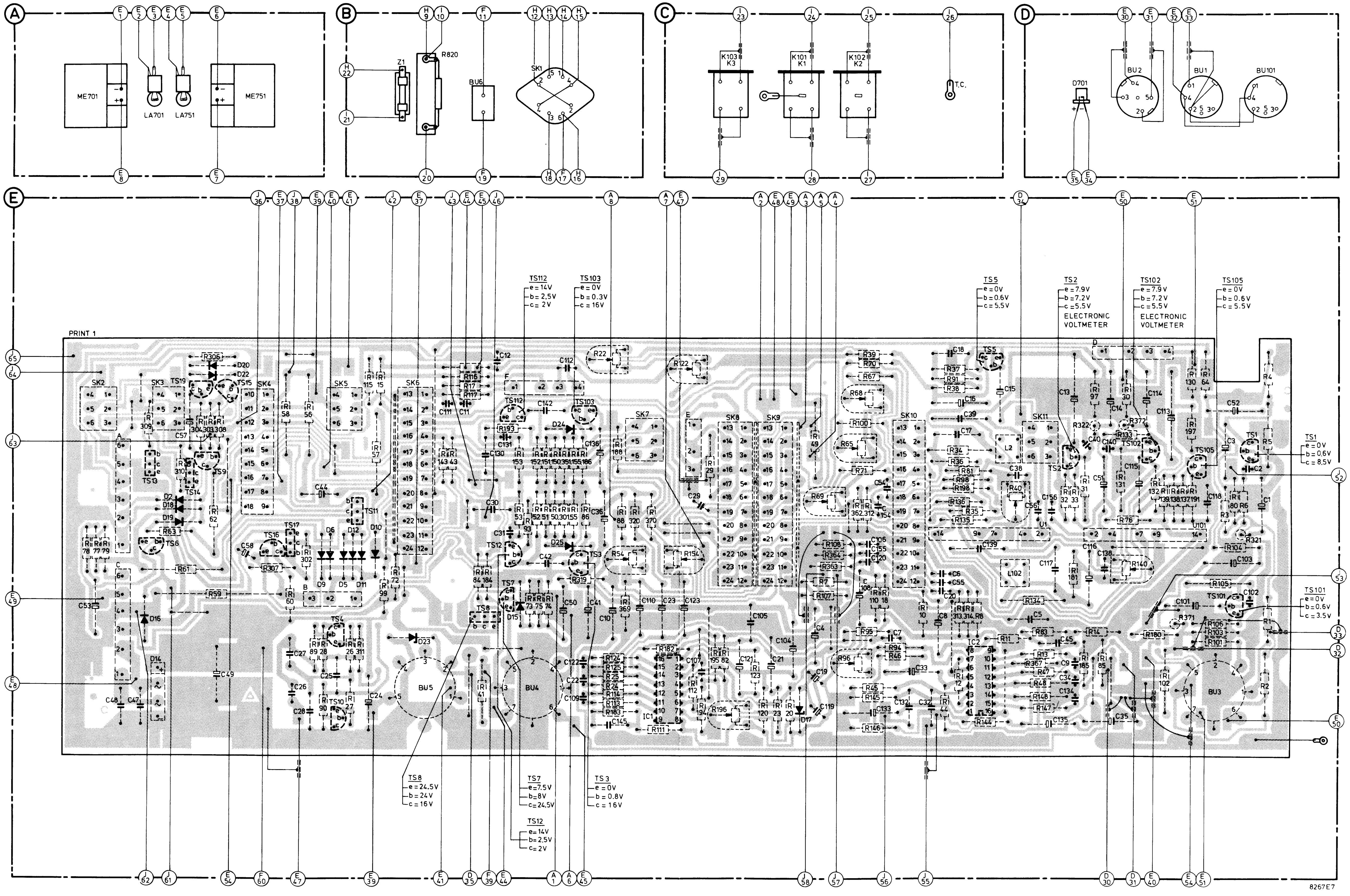

A
ME701
LA701
LA751
ME751
B
Z1
R820
BU6
SK1
C
K103 K3
K101 K1
K102 K2
T.C.
D
D701
BU2
BU1
BU101
E
PRINT 1
TS112 e=14V b=2,5V c=2V
TS103 e=0V b=0.3V c=16V
TS5 e=0V b=0.6V c=5.5V
TS2 e=7.9V b=7.2V c=5.5V ELECTRONIC VOLTMETER
TS102 e=7.9V b=7.2V c=5.5V ELECTRONIC VOLTMETER
TS105 e=0V b=0.6V c=5.5V
TS1 e=0V b=0.6V c=8.5V
TS101 e=0V b=0.6V c=3.5V
TS8 e=24.5V b=24V c=16V
TS7 e=7.5V b=8V c=24.5V
TS3 e=0V b=0.8V c=16V
TS12 e=14V b=2.5V c=2V
SK2
SK3
SK4
SK5
SK6
SK7
SK8
SK9
SK10
SK11
IC1
IC2
BU3
BU4
BU5
U1
U101
L2
L102
8267E7

Fig. 23

MISC	L803 L804 D702	M2	SKO	M3 G3	RE2	RE1 D801	D204...207.TS203.D201.L202.TS204.L201.TS202.D203.TS201.PRINT2	M1.PRINT1 L801.L802		TS392.TS391.D391.PRINT3	T1	Z2	RE3	MISC
C	803 804						204.201.205.207.206.202.203.	801.802		392				C
R							202...204.207.209.201.210.205.208		702.752	391...396	701.751	704.754	703.753	R

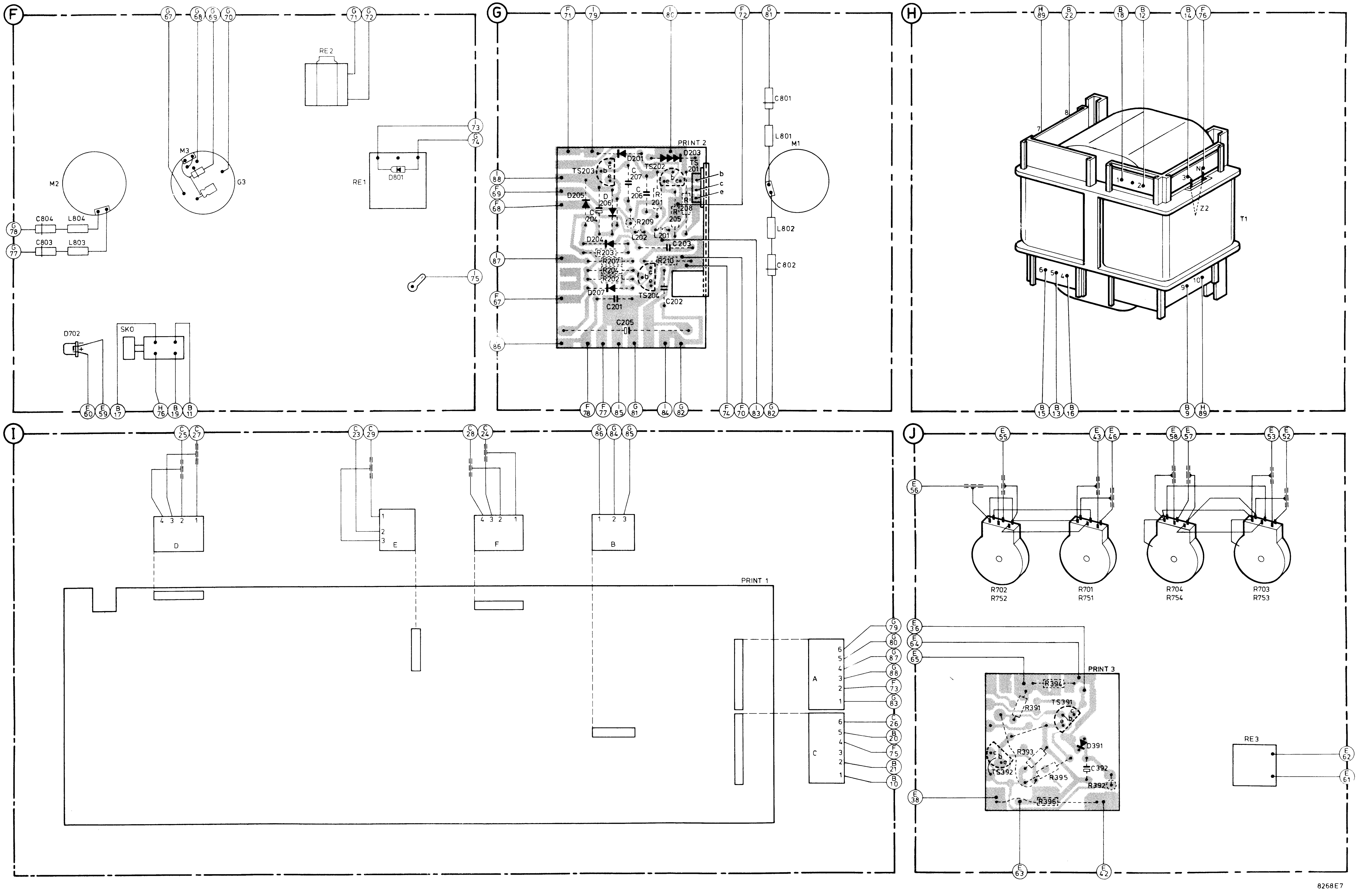

F
G
H
I
J
M2
C804
L804
C803
L803
M3
G3
RE2
RE1
D801
D702
SKO
PRINT 2
TS203
D201
TS202
D203
TS201
D205
D206
C207
C206
R201
R208
C204
R209
R205
D204
L202
L201
C203
R203
R207
R210
R204
R202
D207
C201
TS204
C202
C205
C801
L801
M1
L802
C802
T1
Z2
D
E
F
B
A
C
PRINT 1
R702
R752
R701
R751
R704
R754
R703
R753
PRINT 3
R394
R391
TS391
D391
R393
TS392
C392
R395
R392
R396
RE3
8268E7

Fig. 24

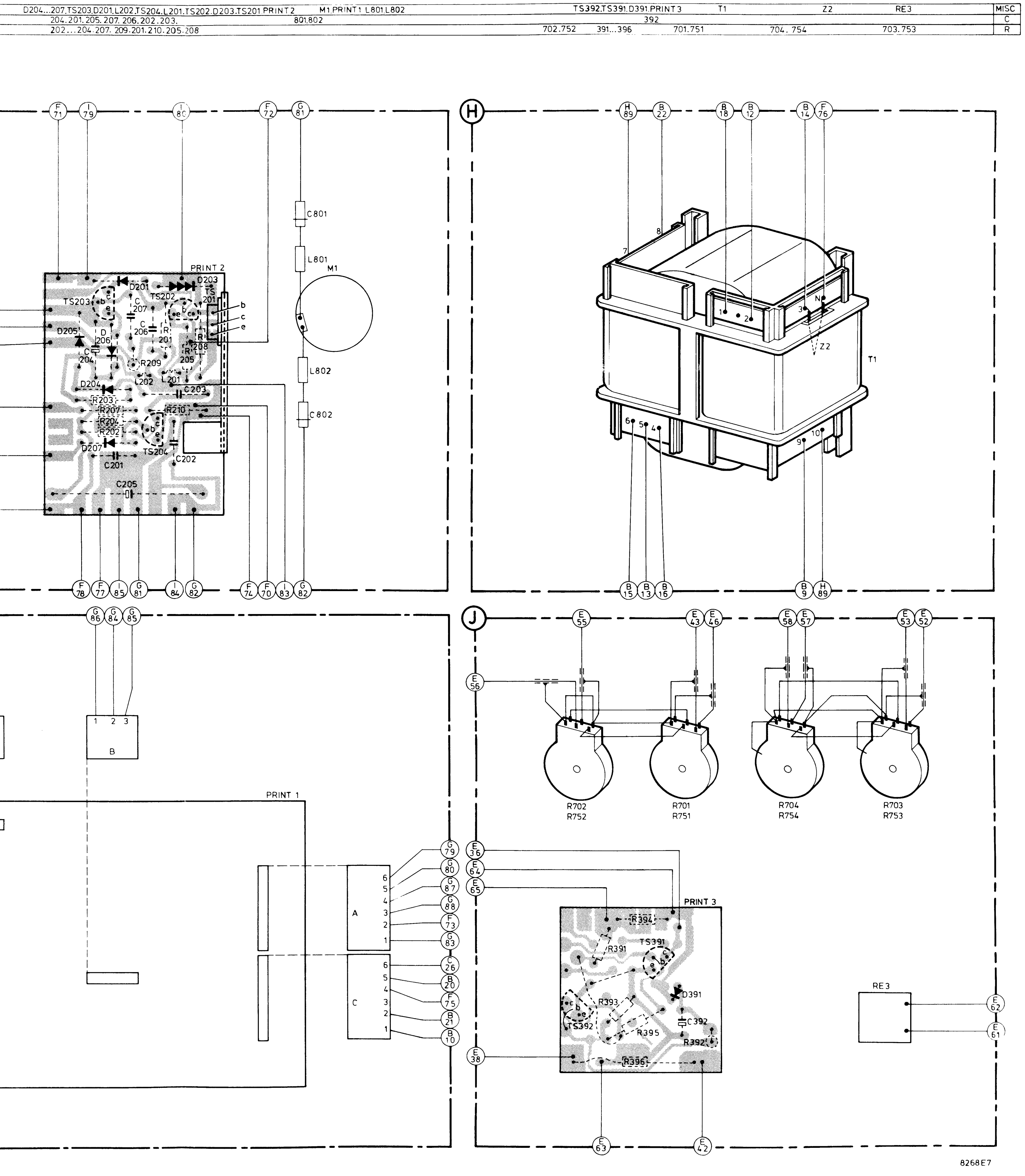

D204...207.TS203.D201.L202.TS204.L201.TS202.D203.TS201.PRINT 2 M1.PRINT1 L801.L802 TS392.TS391.D391.PRINT 3 T1 Z2 RE3 MISC
204.201.205.207.206.202.203. 801.802 392 C
202...204.207.209.201.210.205.208 702.752 391...396 701.751 704.754 703.753 R
H
J
PRINT 2
TS203
D205
D201
TS202
D203
C207
C206
R201
D206
C204
R209
R208
R205
D204
L202
L201
C203
R203
R207
R210
R204
R202
D207
TS204
C202
C201
C205
C801
L801
M1
L802
C802
T1
Z2
B
PRINT 1
A
C
PRINT 3
R394
R391
TS391
R393
D391
TS392
C392
R395
R392
R396
R702
R752
R701
R751
R704
R754
R703
R753
RE3
8268E7

Fig. 24

LIST OF ELECTRICAL PARTS

-TS-		
TS1,101	BC549B	4822 130 40936
TS2,102	BC559B	5322 130 44358
TS3,103	BC547	5322 130 44257
TS4	BC337	4822 130 40855
TS5,105	BC548C	5322 130 44196
TS6,10,391	BC327	4822 130 40854
TS7	BC548B	4822 130 40937
TS8,201	BD136	5322 130 40712
TS9	BC640	4822 130 41078
TS11	BD139	5322 130 40823
TS12,112	BC547B	4822 130 40959
TS13,14	BD140	5322 130 40824
TS15	BC556	4822 130 40989
TS16,203	BC558	4822 130 40941
TS17	BC635	5322 130 44349
TS19	BC328	5322 130 44104
TS202,204	BC548	4822 130 40938
TS392	BC557	5322 130 44256

-D-		
D5,16,18,19,20,204,205,206,207,391	BAW62	5322 130 30613
D2,6,9,10,11 12,201,	BY206	4822 130 30839
D14	BY225-100	4822 130 30917
D15	BZX79-C8V2	5322 130 34119
D17	BZX79-B8V2	5322 130 34382
D22,23	BZY88-C3V3	5322 130 30392
D24,25	BZX79-C5V1	5322 130 30767
D202	BZX79-C30	5322 130 34059
D203	BZX75-C2V1	5322 130 34049
D701	LED OF048	4822 130 30916
D702	LED CQY24	4822 130 30915
D801	BAV10	5322 130 30594

-IC-		
IC1,2	TCA 220	5322 209 84386

-C-		
C15,16,23,33,115,116 123,133	Electrolytic capacitor 2.2 µF, 63 V	4822 124 20584
C17,117,203	Polystyrene capacitor 6.8 nF, 63 V	4822 121 50538
C26	Polystyrene capacitor 15 nF, 63 V	5322 121 54119
C27	Polystyrene capacitor 36 nF, 63 V	4822 121 50605
C29	Polystyrene capacitor 9.1 nF, 63 V	4822 121 50104
C30,130	Polyester capacitor 10 nF, 250 V	4822 121 41134
C39,139	Polystyrene capacitor 220 µF, 500 V	5322 121 54059
C45,145	Polyester capacitor 33 nF, 250 V	4822 121 41147
C49	Electrolytic capacitor 3.3 µF, 40 V	4822 124 70312
C56,156	Plate capacitor 22 nF, 63 V	4822 122 30103
C206	Polyester capacitor 18 nF, 250 V	4822 121 41141

-L-		
L2,102	Coil	4822 157 50735
L201,202,801 802,803,804	Choke coil	4822 158 10224

-R-		
R3,4,701	Potentiometer 47 kΩ, log.	4822 102 30207
R22,122	Trimming potentiometer 22 kΩ	4822 100 10051
R40,140	Trimming potentiometer 220 kΩ	4822 100 10088
R49	62 Ω - 1 Watt	4822 111 50389
R54,154	Trimming potentiometer 47 kΩ	4822 100 10079
R59	2.2 Ω, wire wound resistor	4822 113 60028
R62	750 Ω, wire wound resistor	4822 112 20104
R65,68,69, 96,196	Trimming potentiometer 2.2 kΩ	4822 100 10029
R70	95.3 kΩ metal film resistor	5322 116 50567
R71	48.7 kΩ metal film resistor	5322 116 50442
R74	4.64 kΩ metal film resistor	5322 116 50631
R75	5.11 kΩ metal film resistor	5322 116 54598
R100	191 kΩ metal film resistor	5322 116 54724
R702	Potentiometer 47 kΩ, bal	4822 102 30215
R703	Potentiometer 100 kΩ, log	4822 102 30219
R704	Potentiometer 100 kΩ, bal	4822 102 30221
R320	100 Ω, 2 Watt safe	4822 111 70002

-U-	FUNCTIONAL UNITS	
U1,101	DNL unit	4822 214 30238

-Miscellaneous-		
BU1,101	Socket 5-pol	4822 267 40039
BU2	Socket 5-pol	4822 267 40198
BU3,4	Socket 7-pol	4822 267 50218
BU5	Socket 5-pol	4822 267 40233
SK0	Mains switch	4822 276 10483
SK1	Voltage adaptor	4822 272 10118
SK2,3,5	Slide switch assy	4822 277 30591
SK4	Slide switch assy	4822 277 30592
SK6,8,9	Slide switch assy	4822 277 30586
SK12,13	Switch	4822 278 90035
Multiway connector		4822 265 40127
Socket 3-pol		4822 265 30121
Socket 4-pol		4822 265 30119
Socket 6-pol		4822 265 30117
Plug 3-pol		4822 266 30071
Plug 4-pol		4822 266 30072
T1	Mains transformer	4822 146 20509
RE1	Magnet assy	4822 280 70152
RE2	Magnet assy	4822 280 70156
RE3	Magnet assy	4822 280 70155
M1,2	Motor assy	4822 361 20091
M3 (G3)	Motor assy	4822 361 20126
K1/101	Rec. head	4822 249 20037
K2/102	Sound head	4822 249 10085
K3/103	Erase head	4822 249 40064
Fuse holder		4822 256 30128
ME701	Level indicator,left	4822 347 10135
ME751	Level indicator,right	4822 347 10136
LA701,751	Lamp 6 V/100 mA	4822 134 40326
Z1	Fuse 2A	4822 253 30025
Z2	Fuse 250 mA/125°C	4822 252 20007
	Mains cord	4822 321 10074
	Mains cord /15	4822 321 10235

C	1···100	1 2 52,3 14,35,51,40,34,13,9, 45.56 5 38 15 16,39,18,55,17,6,8,20,32,33 7 54 69 19 4 21 29 23 10 36 41 22 50 42 31 12 30 11 24 25 44 28 26 27 58 49 57 47 48 35
	101···199	102 103 118 101 113 114 115 140,138,116,134,135,117 156 139 132 155,154,120,106,108,133 119 104 105 121 107 123 110 145 136 122 112 109 142 131 130 111
R	1···50	4,5,1,2 6 3 30 14 31 33 32 47 13 48 40 11 8 35,34,12,36···38 44,10 46 18,45 39 7,49 20 23 29 25 24 22 50 51 52 41 16 17 43 15 26 27 28
	51···100	80 64 76 85 97 83 81,98,91 94,95 71,70,65,67,100,68,96 69 82 54 88 86 55 73···75 93 53 84 72,99,57 90 89 56 60 58 59 62 61 63 79 77 78
	101···199	103···106 197,101,191,130,102,180,137···139,132,140,131,133,185,181,147 148 134 144 135 136 198 110 145 146 108 107 120 123 194···196 ,112,122 154 182 111,113,124,188,125,114,186,183,155,150,151,152,153,193 184 116 117 143 115
	301···399	321 371 372 322 367 314 313 312 362 364 363 370 320 369 319 301 351 311 302 307 308 306 303 304 310 309
MISC.		TS1 TS101 TS105 TS102 TS2 L2 TS5 TS103 TS112 SK6 SK5 TS17 SK4 SK 3 SK2
		SK11 L102 TS3 D24 TS12 TS8 D10 TS11,10,4 TS16 D20 D22 TS14 D14 D2,18,19,16
		U101 U1 IC2 SK10 D17 SK9 SK8 IC1 SK7 D25 D15 TS7 D23 D11 D12 D5 D6 D9 TS15 TS9 TS19 TS6,13

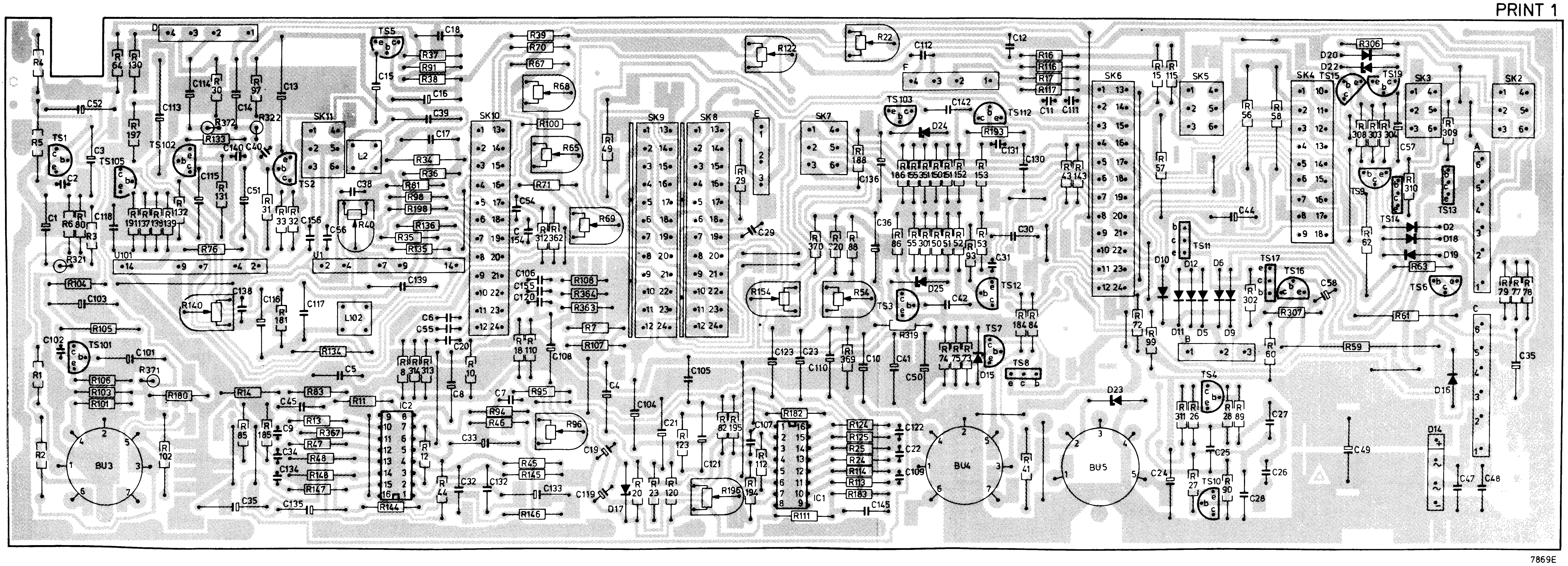

PRINT 1
7869E
SK2
SK3
SK4
SK5
SK6
SK7
SK8
SK9
SK10
SK11
IC1
IC2
U1
U101
L2
L102
BU3
BU4
BU5
TS1
TS2
TS3
TS101
TS102
TS105
TS103
TS112
D24
D25

Fig. 25

U1/U101	DNL UNIT	4822 214 30238

2 - output
4 - ⏚
7 - output
9 - input
14 - supply

C	203 202 206 207 205 201 204	C
R	208 205 210 201 209 203 207 204 202	R
MISC	TS201 D203 TS202 D201,206 TS203 D204,205	MISC
MISC	L201,202 TS204 D207	MISC

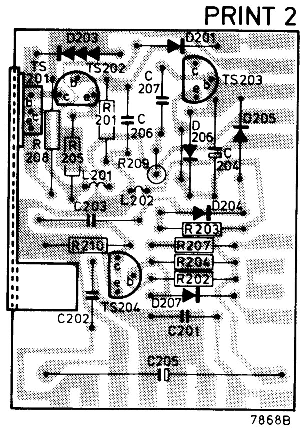

PRINT 2
D203
D201
TS201
TS202
TS203
D205
D206
R208
R205
R201
R209
L201
L202
C203
D204
R203
R210
R207
R204
R202
TS204
D207
C202
C201
C205
7868B

Fig. 26

MISC	D391 TS391	TS392	MISC
C	391		C
R	391...396		R

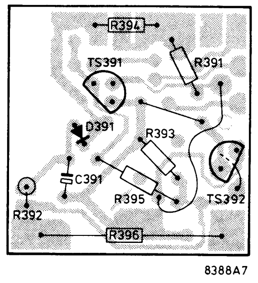

R394
TS391
R391
D391
R393
C391
R395
TS392
R392
R396
8388A7

Fig. 27

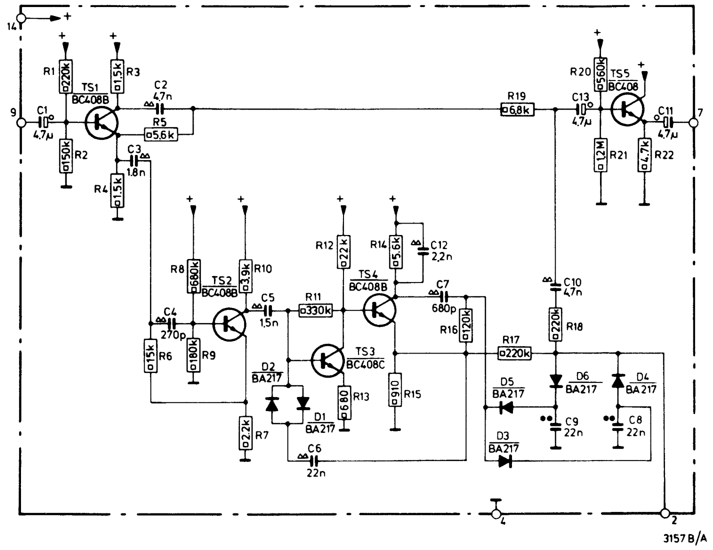

14
9
7
2
4
TS1 BC408B
TS2 BC408B
TS3 BC408C
TS4 BC408B
TS5 BC408
D1 BA217
D2 BA217
D3 BA217
D4 BA217
D5 BA217
D6 BA217
R1 220k
R2 150k
R3 1k5
R4 1k5
R5 5k6
R6 15k
R7 22k
R8 680k
R9 180k
R10 3k9
R11 330k
R12 22k
R13 6k8
R14 5k6
R15 910
R16 100k
R17 220k
R18 220k
R19 6k8
R20 560k
R21 1M
R22 4k7
C1 47μ
C2 47n
C3 1,8n
C4 270p
C5 1,5n
C6 22n
C7 680p
C8 22n
C9 22n
C10 47n
C11 47μ
C12 2,2n
C13 47μ
3157B/A

Fig. 28

MISC.	TS1 TS2 D1 TS3 D2 TS5.4 D3···6		MISC
C	4 3 5 2 12 1 6 11 13 10 8 7 9		C
R	1.8.10.12.3.11 6.5.9.7 4.13.2 19.21.14.22 15 17.20 18 16		R

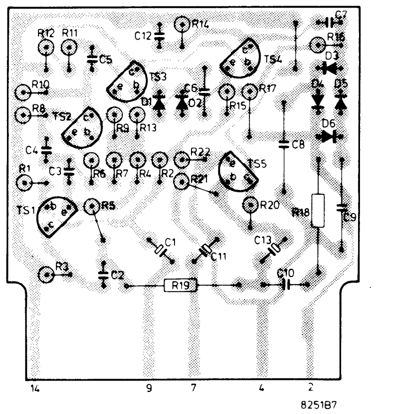

R12
R11
R14
C12
C7
R16
C5
TS3
TS4
D3
D5
R10
D1
C6
D2
R17
R8
TS2
R9
R13
R15
D6
C4
R22
C8
R1
C3
R6
R7
R4
R2
R21
TS5
TS1
R5
R20
R18
C9
C1
C11
C13
R3
C2
R19
C10
14
9
7
4
2
8251B7

Fig. 29